

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 12

## V TOMTO SEŠITĚ

|   |     |
|---|-----|
| Náš interview   | 441 |
| Dvacetiletá historie a pětiletá budoucnost            | 442 |
| Skončila šestitýdenní bitva o kosmické kmitočty       | 444 |
| Drobnosti z veletrhu                                  | 445 |
| Jak na to   | 446 |
| Začínáme od krystalky (12)                            | 448 |
| Ještě jednou úprava můstku Icomet                     | 449 |
| Měříč průrazného napětí tranzistorů                   | 450 |
| Jak posloucháte hudbu?                                | 451 |
| Stereofonní syntetizátor                              | 452 |
| Regulace rychlosti otáčení motoru u magnetofonu Sanyo | 454 |
| Praktické rady z TV techniky (pokračování)            | 455 |
| Integrované děliče kmitočtu (pokračování)             | 465 |
| Samočinná regulace zisku tranzistorových zesilovačů   | 468 |
| Škola amatérského vysílání                            | 471 |
| Úrovňový vyhodnocovač napětí                          | 473 |
| Článek II v amatérském vysílání                       | 474 |
| Soutěže a závody                                      | 476 |
| DX  | 477 |
| Naše předpověď  | 478 |
| Přečteme si   | 479 |
| Četli jsme  | 479 |
| Nezapomeňte, že                                       | 479 |
| Inzerce   | 480 |

Na str. 457, 458, 463 a 464 jako vyjímavatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

Na str. 459 až 462 jako vyjímavatelná příloha obsah ročníku 1971.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, O. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Zenišek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzobložených sil vydavatelsví MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 10. prosince 1971

© Vydavatelsví MAGNET, Praha

# náš inter view

s ing. Josefem Houžvíkem, ředitelem mezinárodní výstavy AVRO 1971.

Název AVRO se letos poprvé objevil v záhlaví výstavy, kterou veřejnost znala z minulých let pod názvem Hi-Fi Expo. Se změnou názvu souvisí i změna obsahového zaměření výstavy. O jakou změnu jde a co k ní vedlo?

V uplynulých třech letech uspořádal Čs. Hi-Fi klub ve spolupráci s agenturou Made in (Publicity) výstavu Hi-Fi Expo, zaměřenou převážně na zvukovou reprodukční techniku. Byla to jediná výstava svého druhu v socialistických zemích a všechny tři ročníky se setkaly s velkým úspěchem nejen společenským, ale i obchodním. To nás přivedlo na myšlenku rozšířit obsah výstavy o televizní techniku se zaměřením především na televizi barevnou a na poslední novinky techniky z oboru záznamu a reprodukce obrazu. Tento záměr se nám podařilo po překonání některých potíží splnit.

Rozšíření obsahového zaměření výstavy se také projevilo v jejím rozsahu, tj. v počtu vystavovaných exponátů a rozložení výstavní plochy. Můžete uvést některé charakteristické údaje ve srovnání s výstavami Hi-Fi Expo?

Prostorové požadavky výstavy AVRO 1971 již nemohla splnit výstavní síň U hybernů, proto jsme ji instalovali v Bruselském pavilónu PKOJF na ploše dvaapůlkrát větší. Podílelo se na ní na 90 firem z deseti států: ČSSR, SSSR, Polsko, NSR, Rakousko, Švýcarsko, Dánsko, USA, Japonsko a Holandsko. Vystavovaly v 50 samostatných expozicích, z nichž 30 bylo zahraničních.

Které exponáty se těšily největší pozornosti návštěvníků?

Odpověď na tuto otázku bych rozdělil na dvě části: na exponáty, které vzbudily největší pozornost odborníků, a na ty, které se těšily největšímu zájmu široké spotřebitelské veřejnosti. Odborníci se samozřejmě nejvíce zajímali o technické novinky, jichž bylo na výstavě velmi mnoho. Patřil mezi ně např. stroj na výrobu magnetofonových kazet, který poprvé předvedla firma Supraphon, dále nový tuner a zesilovač Tesla, exponáty firmy Sony z oboru barevné televize, videomagnetofony atd. Velký zájem byl i o čtyřkanalovou stereofonii, tzv. kvadrofonii.

Velmi pěknou expozici se pochlubil čs. podnik ETS (experimentální televizní studio); což je účelové zařízení průmyslové školy spojové techniky v Panské ul. v Praze. Mladý kolektiv, vedený ing. Taušem, předvedl návštěvníkům systém průmyslové televize včetně dálkového ovládání a také některé části připravovaného miniaturního televizního zařízení pro lékařské účely. Velmi dobré výsledky tohoto kolektivu mladých pracovníků vedly i k tomu, že mu bylo svěřeno vybavení nové budované průmyslové školy v Praze zařízením pro audiovizuální výuku a také mu byl svěřen úkol vybavit průmyslovou televizi trasu C pražského metra.



Ing. Josef Houžvík

Mezi širokou spotřebitelskou veřejností vzbudilo největší zájem studio barevné televize, které předváděla v činnosti firma Sony. Návštěvníci tak měli poprvé možnost nahlédnout do barevné televizní „kuchyně“, sledovat práci ve studiu, způsob „stříhání“ obrazu atd.

Z tohoto jistě neúplného výčtu zajímavých exponátů je zřejmé, že na výstavě bylo na co se dívat. Ze zkušenosti však víme, že návštěvníkům to většinou nestačí a že na podobných výstavách hledají také možnost nákupu. Jaké měli možnosti na AVRO 1971?

Samozřejmě, že výstava nesledovala jen cíl propagační, ale také obchodní. I po této stránce zaznamenala pěkný úspěch. Byla uzavřena celá řada kontraktů. Tak např. hned v den zahájení uzavřela polská firma Elektrim dohodu s naším podnikem KOVO o dovozu 10 000 magnetofonů UNITRA, které se vyrábějí v Polsku v licenci firmy Grundig. Možnost nákupu měli však i návštěvníci: firmy Supraphon a Panton nabízely gramofonové desky, hudebniny a kazety, Domáci potřeby vybraný sortiment převážně nedostatečného zboží (pro zajímavost: během jediné hodiny po zahájení výstavy se prodalo 10 kusů italského gramofonu Europhon), Filmové laboratoře Barandov prodávaly pásky Emgeton a Scotch, Hi-Fi servis stereofonní soupravy atd. Zahraniční firmy pak prodávaly své exponáty přes Tuzex prostřednictvím Hi-Fi servisu, který bral záznamy a po skončení výstavy jednotlivé přístroje objednavatelům odprodal. Zájem byl opravdu velký, jak o tom konečně svědčí i fakt, že za první čtyři dny od zahájení výstavy byly tímto způsobem odkoupeny exponáty za 70 000 tuzexových korun.

Název AVRO připomíná někdejší MEVRO. Je to jen náhoda, nebo symbolické přihlížení k tradici MEVRA?

Není to náhoda, ale záměr. Měli jsme v úmyslu navázat na kdysi tak populární MEVRO. Tam kdysi diváci poprvé viděli televizní obraz. Na výstavě AVRO 1971 měli možnost poprvé sledovat „výrobu“, přenos a reprodukci

kvalitního barevného obrazu. V tom na sebe obě výstavy jaksi navazují. Chtěli jsme na MEVRO navázat i pokud jde o společenský charakter výstavy. Proto jsme uspořádali celou řadu akcí, z nichž největšímu zájmu se těšila diskotéka s přehráváním atraktivních hudebních snímků s odborným výkladem a samozřejmě autogramiády nejpůvodnějších čs. zpěváků. Vystřídali se zde Gott, Matuška, Suchý, Voborníková, Neckář, Urbánková, Zagorová, Rangers a mnoho dalších. Každý z nich nejprve do úmoru podpisoval a pak vystoupil v krátkém rozhovoru v barevném televizním studiu. Tyto víceméně improvizované pořady se přenášely na barevné televizory rozmístěné v celém areálu výstaviště.

Pro odborníky jsme uspořádali sympozium s aktuálními technickými námety.

**Jaký byl o AVRO zájem, to lze soudit již z toho, že hodinu před otevřením byly u pokladny téměř nepřehledné fronty. Přesto se však zeptáme: splnil zájem veřejnosti vaše očekávání?**

Naše představy o návštěvě se zcela splnily i přesto, že poloha Bruselského pavilónu není tak výhodná jako paláce U hybernů. První den se na výstavě vystřídalo 2 000 návštěvníků, v sobotu a v neděli se jejich počet pohyboval kolem 5 000. Vzhledem k tomu, že většina návštěvníků se ve výstavních prostorách zdržovala až několik hodin, lze říci, že se tu neustále pohybovalo kolem 2 000 lidí. Celkově navštívilo výstavu asi o 15 % návštěvníků více než loni U Hybernů. Takže i po této stránce jsme spokojeni.

**Spokojenost však určitě neznamená, že byste již dnes nemysleli na další léta. Jaká je tedy po letošní první zkušenosti perspektiva výstavy AVRO?**

Účelem výstavy je nejen propagace zvukové, rozhlasové a televizní techniky, ale také zprostředkování vědeckotechnických poznatků. Proto bude naši snahou, abychom na ní každým rokem předváděli to nejmodernější, co se v těchto oborech ve světě vyskytuje. Máme v úmyslu požádat AVRO střídavě v Praze a Bratislavě, protože nelze předpokládat, že by návštěvníci jezdili na výstavu do Prahy až ze Slovenska. Příští rok by tedy mělo být AVRO v Bratislavě. Zatím je to však jen zbožné přání, protože do dneška ještě nemáme v Bratislavě příslibu výstavní plochu, což přípravu příštího ročníku do jisté míry ztěžuje. Věříme, že se tato otázka vyřeší. Pokud by se to nepodařilo, byla by v příštím roce výstava opět v Praze.

Rozmlouval L. Březina

## DVACETILETÁ HISTORIE A PĚTILETÁ BUDOUCNOST

Tajemník ÚV KSČ Alois Indra na 8. plenárním zasedání FV Svazarmu

Vyrucholením oslav 20. výročí založení Svazarmu bylo osmé plenární zasedání federálního výboru, které se konalo ve dnech 22. a 23. října 1971 v Praze. Jubilejní svazarmovskou organizaci přišlo pozdravit a blahopřát ji k významnému výročí mnoho vzácných hostů, mezi nimi i delegace ÚV KSČ, vedená členem předsednictva a tajemníkem ÚV KSČ Aloisem Indrou. K řadě gratulantů se připojil i šéfredaktor sovětského časopisu „Radio“ F. S. Višněveckij.

Předseda FV Svazarmu ČSSR arm. gen. Otakar Rytíř ve svém slavnostním projevu zrekapituloval dvacetiletou historii naší jednotné branné organizace, ocenil dosažené výsledky a poukázal i na nedostatky, které ještě brzdi rychlejší rozvoj organizace. Zvlášť podrobně rozebral období posledních tří let a převážnou část svého projevu pak věnoval úkolům, před nimiž Svazarm stojí na prahu třetí desítky let svého trvání a které mu uložil XIV. sjezd KSČ.

S velkou pozorností vyslechli účastníci zasedání projev člena předsednictva a tajemníka ÚV KSČ Aloise Indry, který zdůraznil, že Svazarm byl vždycky věrným pomocníkem KSČ a vykonavatelem její branné politiky. „Myslím, že právě při dnešní příležitosti je na místě ocenit práci desítek tisíců vašich funkcionářů a aktivistů. Pracovali a pracují bez nároků na osobní prospěch, často za složitých podmínek. Nejednou musí překonávat i překážky neporozumění. Všechny úspěchy Svazarmu jsou plodem jejich zápalu pro věc, jejich houževnatosti a příkladné obětavosti. Budiž tu tedy v této souvislosti řečeno, že aktivní práce ve Svazarmu je společensky prospěšná a má být takto i posuzována a oceňována“ – řekl tajemník ÚV KSČ A. Indra a vyslovil uspokojení nad tvůrčím přístupem 7. pléna federálního výboru Svazarmu k výsledkům XIV. sjezdu KSČ. „Sami však velmi dobře víte“ – pokračoval – „že sebesprávnější usnesení představují vždycky jen první, i když nesporně důležitý krok. Jejich plnění je přímo závislé na cílevědomé organizátorské práci. Mnoho tu záleží na obětavosti a důslednosti funkcionářů, ale i na jejich nápaditosti, na schopnosti nalézat pestré a účinné formy práce, na odvaze experimentovat a zbavovat se okovů strnulého rutinérství. Obstát – podle mého názoru – můžete jedině tehdy, když vedoucí úloha strany pro nikoho z vás nebude okrasnou frází, když všechny orgány a organizace Svazarmu, všichni funkcionáři a členové budou ve specifických podmínkách své práce důsledně uskutečňovat politiku vyjádřenou v závěrech XIV. sjezdu a v usneseních ústředního výboru strany. Jakákoli po-  
lovičitost v tomto směru by byla ke

škodě vaší organizace, oslabovala by účinnost vaší práce.

Nemusím snad ani zdůrazňovat, že tu nemám na mysli otrocké papouškování či bezduché opisování stranických usnesení. Tyto zprofanované způsoby jsou medvědí službou straně, není proč se k nim vracet. Složitější, ale mnohem účinnější je plně pochopit politiku strany a správně ji ve Svazarmu uplatňovat, získávat pro ni i politicky neorganizované členy, snažit se živě a bez deklamování hesel pracovat k dosažení těch cílů, které jsou v dané vývojové etapě pro celou naši socialistickou společnost hlavní.

Základních cílů vaší práce dosáhnete ovšem jen tehdy, když činnost vašich organizací a klubů nebude odtržena od života, když se práce ve Svazarmu nemezí na samoučelné pěstování osobních koníčků, když se pod heslem odbornosti nebude pěstovat reakční útěk od politiky.“

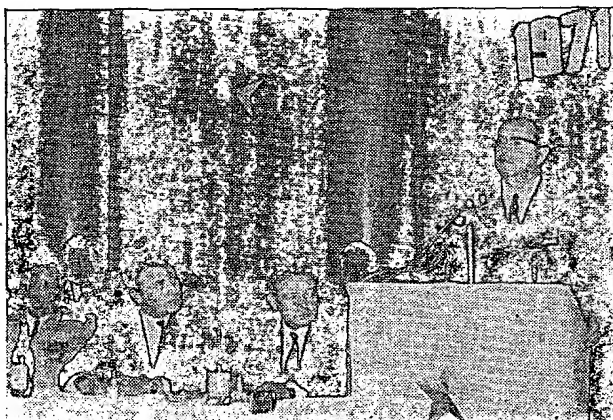
Další část projevu věnoval tajemník ÚV KSČ A. Indra politickovýchovné činnosti a v této souvislosti řekl mj.: „Známe přece všichni ono násilné roubování jakéhosi rádoby politického školení na každou sportovní a brannou činnost, ono nudné předčítání kýmsi zpracovaných brožur a přednášek. Je to nezajímavé, sotva to koho získá, spíše to dokáže dost lidí odradit. Ve statistických výkazech sice přibývá čárek o absolvovaných akcích, ale úroveň politického uvědomění to ovlivňuje pramálo. Soudím, že by bylo chybou, kdyby politická výchova měla zůstat monopolem profesionálních pracovníků vaší organizace. Každý funkcionář, trenér, cvičitel a instruktor má tisíce příležitostí, aby zcela přirozeným způsobem rozprávěl rozhovory na politická témata; každý by to také měl pokládat za samozřejmou povinnost.“

V závěru svého projevu hovořil tajemník ÚV KSČ A. Indra o socialistickém pojetí vlastnictví a proletářského internacionalismu a v souvislosti s tím připomněl, že milovat svoji vlast znamená hluboce si uvědomovat, že za naši národní existenci i státní svobodu vděčíme především Sovětskému svazu. Závěrečné blahopřání ÚV KSČ

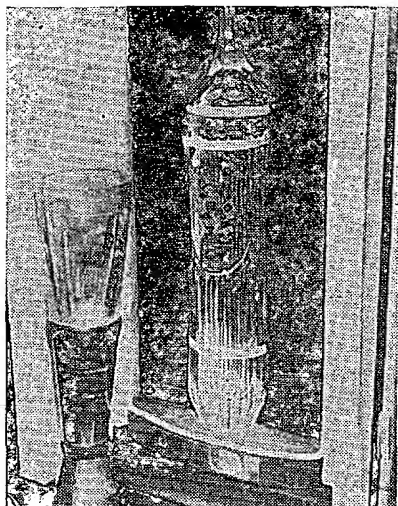
PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS

Křížová navlečka  
Elektronický přepínač  
Přijímač Mini-Z

442 Amatéřské RADIO 12/71



Člen předsednictva  
a tajemník ÚV KSČ  
A. Indra při slavnostním projevu



Poháry mezinárodního závodu v honu na lišku k 50. výročí VRSR, vystavené u příležitosti plenárního zasedání FV Svazarmu ČSSR k 20. výročí založení Svazarmu

Dar FV Svazarmu ČSSR pro presidenta republiky u příležitosti 20. výročí založení Svazarmu (autor J. Hudek)



k 20. výročí Svazarmu přijalo shromáždění dlouhotrvajícím potleskem.

Slavnostní atmosféru prvního dne zasedání zdůraznilo i udělení četných významcení a diplomů delegaci ÚV KSČ, oficiálním hostům a obětavým pracovníkům Svazarmu, kteří se zasloužili o rozvoj organizace. Na závěr prvního dne vyslechli účastníci zasedání ještě pozdravné projevy hostů, zdravotci svazarmovských sportovců, a schválili text dopisu ústřednímu výboru KSČ, v němž slibují splnit i v budoucnosti všechny úkoly, které pro Svazarm vyplynuly ze závěrů XIV. sjezdu KSČ.

Druhý den se slavnostní ovzduší zase-

dání změnilo na ryze pracovní – plénium projednávalo plán rozvoje Svazarmu na léta 1971 až 1975 a konkrétní úkoly na rok 1972, který bude rokem programové a organizační přípravy na V. sjezd Svazarmu. S obsáhlými materiály k oběma projednávaným bodům seznámili plénium místopředsedové FV Svazarmu plk. Július Drozd a plk. ing. Miloš Janota. Po věcné diskusi bylo jednomyslně schváleno usnesení, které určuje úkoly na období do příštího plenárního zasedání. K obsahu pětiletého plánu, zejména pokud jde o plán rozvoje radioamatérské činnosti ve Svazarmu, se ještě podrobněji vrátíme.



Předsednictvo slavnostního plenárního zasedání FV Svazarmu k 20. výročí založení naší branné organizace



Výstava trofejí z mezinárodních závodů

## Závazek k 20. výročí Svazarmu



Při hodnocení Polního dne 1970 jsme si s Honzou, OK2VUF, řekli, že v letošním roce musíme dokázat více, neboť naše svazarmovská organizace bude oslavovat 20. výročí svého založení. A že nezůstalo jen u slov, dokázal již PD 1971, o kterém jsem psal v AR č. 9. Tento pro nás tak významný rok jsme však nechtěli ukončit jen PD; proto jsme si řekli, že bychom mohli udělat pokus o první spojení OK-YU na 70 cm. Dopisy a telegramy běžely do Jugoslaviie a zase zpět. Vše bylo domluveno na 1. a 2. října, tedy v době konání UHF Contestu. Jugoslávská stanice byla sice slyšet, ale regulérní spojení navázáno nebylo. Naše úsilí bylo však 2. října ve večerních hodinách korunováno úspěchem. Bylo navázáno první spojení na 70 cm mezi OK2VUF/p a jugoslávskou stanicí YU2CAL. Jak bylo příjemné zapisovat písmena, která vytukával operátor stanice YU2CAL "first qso YU-OK congrats es pse QSL". A tak to, co jsme si k 20. výročí založení Svazarmu

dali jako závazek, se stalo skutkem. A nejen to, dobrým zajištěním celého závodu po stránce organizační bylo možné zlepšit osobní rekord stanice OK2VUF. Dřívější rekord na vzdálenost 315 km se stal minulostí, protože v 35 spojeních za závod byla i taková, která měřila přes 450 km a jedno dokonce téměř 600 km. Vzhledem k nadmořské výšce kóty 550 m to považujeme za velký úspěch. Jsme rádi, že touto zvýšenou aktivitou jsme mohli důstojně oslavit výročí Svazarmu.

Čech Luboš, OK2-5350

\*\*\*

Na nedávné výstavě „Život, bydlení, volný čas“ představěla spolková pošta NSR mezi jiným i obrazový telefon Siemens. Jako doplněk běžného telefonu je obrazový telefon luxus, je však velmi zajímavý jako konečná stanice pro přenášení dat a informací. Tvoří přímé spojení mezi člověkem a strojem; umožní to, že telefonní účastník dostane ze zvoleného samočinného nebo jiného paměťového systému bezprostřední žádané informace. Na stínítku obrazovky se zobrazují např. diagramy, obrázky nebo texty. Jednou z mnoha možností jsou budoucí informační služby (např. programy divadel, kin),

kté jsou srovnatelné s dnešními telefonními službami – informacemi o přesném čase nebo počasí.

Ještě letos bude otevřena pokusná linka mezi podnikem Siemens v Mnichově a ústředním úřadem pro sdělovací techniku v Darmstadtu, který může pomoci k vytvoření telefonní sítě. Větší počet účastníků této sítě se předpokládá až ke konci sedmdesátých let, kdy se tyto služby rozšíří.

Podle podkladů Siemens

SŽ

\*\*\*

Novou titanátovou keramikou S50000 pro výrobu malých trubičkových nebo terčovských kondenzátorů vyvinuli v laboratořích Siemens. Keramická hmota s jmenovitým napětím 40 V má poměrně nepatrnou teplotní závislost kapacity – největší odchylka v rozsahu teplot  $-10$  až  $+85$  °C je  $-25$  %. Tato hodnota odpovídá teplotnímu průběhu hmoty S4000. Ztrátový činitel hmoty je asi  $25 \cdot 10^{-3}$  (měřeno na 1 kHz).

Podle podkladů Siemens

SŽ

Dr. Ing. Miroslav Joachim, OK1WI

Druhá světová konference pro kosmické telekomunikace, jež byla zahájena dne 7. června 1971 v Ženevě, skončila brzy ráno v sobotu dne 17. července 1971, po posledním „maratónském“ zasedání, které trvalo téměř celou noc. Závěrečný dokument konference podepsalo na 100 zemí ze 139 členských zemí Mezinárodní telekomunikační unie (U.I.T.). Konference se zúčastnilo 740 delegátů ze 101 členských zemí U.I.T. Úkolem této konference bylo revidovat mezinárodní předpisy pro kosmické radiokomunikace a přizpůsobit je technickému rozvoji, k němuž došlo od roku 1963, kdy se v Ženevě konala první konference pro kosmické radiokomunikace.

Závěrečné dokumenty obsahují především revidovanou tabulku rozdělení kmitočtů daleko za dosavadní hranici 40 GHz. Podle doporučení Mezinárodního radiokomunikačního poradního sboru (C.C.I.R.), přijatého počátkem roku 1963 v Ženevě, jsou napříště kmitočty označovány ve všech oficiálních jazycích Mezinárodní telekomunikační unie jednotným označením hertz (Hz). Byla revidována také procedura notifikace radiových kmitočtů a přijaty dokumenty o stanovení tzv. koordinační oblasti, určující, s kterými zeměmi je třeba vstoupit v jednání, hodlá-li některá spojová správa zřídit stanici pro kosmické spoje v pásmu, sdíleném s jinými než kosmickými službami. Poprvé v historii Mezinárodní telekomunikační unie je součástí závěrečných dokumentů též výpočetní organizm pro výpočet koordinační vzdálenosti.

Všechny technické podklady konference byly projednány a přijaty na přípravném zasedání, organizovaném Mezinárodním radiokomunikačním poradním sborem (C.C.I.R.) v únoru 1971. V těchto podkladech, o nichž přinesl nedávno podrobnou zprávu časopis „Amatéřské radio“, došlo jen k nepatrným úpravám, zpráhujícími křivky šíření v pásmech kmitočtů používaných v oboru kosmických spojů.

Kromě čistě technických rezolucí přijala konference též rezoluci, týkající se používání pásem kmitočtů přidělených pro kosmické telekomunikace všemi zeměmi, na základě rovnosti práv k takovému použití. Jiná rezoluce určuje, že před zavedením služby kosmického rozhlasu je třeba vzájemných dohod a plánů. Tato rezoluce je zaměřena na zabránění zřizování různých štvavých vysílaček typu vysílače Svobodná Evropa, které jsou přežitkem období tzv. „studené války“. Jiná přijatá rezoluce se týká kosmických radiokomunikačních soustav, používaných v případech přírodních katastrof, epidemií, hladu a jiných podobných kritických situací ve světě.

Zasedání konference řídil velmi úspěšně generální ředitel dánských telekomunikací Gunnar Pedersen, syn prvního profesora radiotechniky na kodánské vysoké škole technické. Místopředsedy byli kandidáti technických věd Ašot Badalov, náměstek ministra spojů SSSR a Robert C. Tyson, zvláštní pověřenec prezidenta Spojených států se-

veroamerických pro tuto konferenci ve funkci velvyslance. Všechna zasedání probíhala v ženevském výstavním paláci na břehu řeky Arvy, kde se každoročně koná známý ženevský autosalon. Ve dnech 17.–27. června 1971 probíhala v tomto paláci i první světová výstava telekomunikací, která byla nesporným úspěchem a poprvé obsahovala oficiální expozici Německé demokratické republiky, jež není dosud oficiálně členem Mezinárodní telekomunikační unie.

Přesto, že konference probíhala v důsledku dosavadní politické diskriminace bez účasti demokratických zemí, jako je Německá demokratická republika, Korejská lidově demokratická republika a Vietnamská demokratická republika a též za neúčasti Čínské lidové republiky, hodnotila většina přítomných delegací výsledek konference jako nesporný úspěch. I když diskuse, zejména o tabulce rozdělení kmitočtů, byly někdy velmi živé, byly nakonec otázky řešeny v duchu vzájemného porozumění. Poprvé v historii poválečných radiokomunikačních konferencí podepsaly všechny socialistické země závěrečný protokol konference bez výhrad.

Velká péče byla na konferenci věnována úseku kmitočtového spektra od 10 do 300 GHz, které je z mezinárodního hlediska rozdělováno poprvé.

Výsledky konference vstoupí v platnost dnem 1. ledna 1973.

Značná pozornost byla na konferenci věnována též otázkám radioamatérské služby. Mnozí vedoucí účastníci konference, jako místopředseda A. L. Badalov, ředitel C.C.I.R. J. W. Herbstreit a další, ve svých vystoupeních upozorňovali na zásluhy radioamatérů v oboru výzkumu radiokomunikací a v oboru záchrany lidských životů.

Zatímco konference přijala bez velkých potíží změnu v tabulce rozdělení kmitočtů, umožňující použití kosmických technik v radioamatérských pásmech, naráželo zavedení kosmických technik v pásmech sdílených s jinými službami na silný odpor, zejména ze strany zástupců leteckých radiokomunikačních služeb, jež se obávaly rušení radiolokačních zařízení radioamatérskými družicemi. Nakonec bylo přijato usnesení o možnosti použití kosmických technik v pásmu kolem 430 MHz, doprovázené poznámkou o nutnosti okamžitého zastavení činnosti radioamatérských družic v tomto pásmu, kdyby došlo k obtížnému rušení. Vyžaduje se, aby správa, která povolí provoz radioamatérské družice v tomto pásmu, měla dostatečný počet pozemských stanic, jež by mohly v kterémkoli okamžiku zastavit provoz vysílačů družice.

A přece to byli radioamatéři, kteří poprvé udivenému světu podali zprávy o letu Sputniku v roce 1957 a kteří sami zkonstruovali již pět radioamatérských družic typu OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio = družice s radioamatérským zařízením na palubě). Na příjmu těchto družic pracovali radioamatéři 25 zemí. Např. poslední radioamatérská družice byla sestavena v Melbourne a vypuštěna na oběžnou dráhu americkým národním úřadem pro letectví a kosmický výzkum (NASA).

Amatéřská pásma přidělená kosmické službě

| kHz  |  |          |
|--|--|----------|
| Přidělení službám                                    |  |          |
| Oblast 1   | Oblast 2   | Oblast 3 |
| 7 000 až 7 100<br>AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ   |  |          |
| 14 000 až 14 250<br>AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ |  |          |
| 14 250 až 14 350<br>AMATÉRSKÁ                        |  |          |
| 21 000 až 21 450<br>AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ |  |          |
| MHz  |  |          |
| 28 až 29,7<br>AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ       |  |          |
| 144 až 146<br>AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ       |  |          |
| 430 až 440<br>AMATÉRSKÁ<br>RADIOLOKAČNÍ              | 420 až 450<br>RADIOLOKAČNÍ<br>Amatéřská (druhotně) |          |

V tomto pásmu pro všechny oblasti platí poznámka 320 A:

V pásmu 435 až 438 MHz může být povolena amatérská družicová služba za podmínky, že nebude působeno nežádoucí rušení jiným službám pracujícím podle Tabulky rozdělení kmitočtů. Správy povolující takové použití musí zajistit, aby jakékoli nežádoucí rušení působené amatérskými družicemi bylo ihned odstraněno v souladu se zněním odstavce 1567 A.

Odstavec 1567 A zní takto:  
§ 6. Stanice amatérské družicové služby, jež pracují v pásmech sdílených s jinými službami, musí být vybaveny vhodnými zařízeními k ovládání jejich vysílání pro případ, že by byla hlášena nežádoucí rušení podle postupu uvedeného v článku 15. Správy, které povolují použití takových kosmických stanic, mají o tom informovat I.F.R.B. a mají prověřit, zda před vysláním družic na oběžnou dráhu byly zřízeny dostatečné pozemské řídicí stanice, aby tyto správy mohly odstranit jakékoli nežádoucí rušení, jež by bylo hlášeno.

| MHz   |  |          |
|---|--|----------|
| Přidělení službám   |  |          |
| Oblast 1  | Oblast 2   | Oblast 3 |
| 3 400 až 3 600<br>PEVNÁ<br>PEVNÁ DRUŽICOVÁ<br>(Vesmír–Země)<br>POHYBLIVÁ<br>RADIOLOKAČNÍ  | 3 400 až 3 500<br>PEVNÁ DRUŽICOVÁ<br>(Vesmír–Země)<br>RADIOLOKAČNÍ<br>Amatéřská (druhotně) |          |
| 5 725 až 5 850<br>PEVNÁ DRUŽICOVÁ<br>(Země–Vesmír)<br>RADIOLOKAČNÍ<br>Amatéřská (druhot.) | 5 725 až 5 850<br>RADIOLOKAČNÍ<br>Amatéřská (druhotně)                                     |          |
| 24 až 24,05 GHz   | AMATÉRSKÁ<br>AMATÉRSKÁ DRUŽICOVÁ   |          |
| 24,05 až 24,25 GHz  | RADIOLOKAČNÍ<br>Amatéřská (druhotně)   |          |

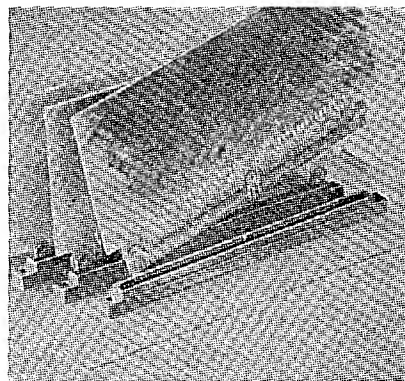


Delegace Mezinárodní radioamatérské unie (I.A.R.U.), jež se zasedání zúčastnila a jejímž členem byl mimo jiné též nejstarší novozélandský radioamatér Tom Clarkson, ZL2AZ, je s výsledky jednání spokojena, i když nebyly přijaty všechny návrhy, zejména na přiděly nad 1 GHz. Velkou pomoc poskytli této delegaci též delegáti nejrůznějších zemí, radioamatéři, kteří se konference zúčastnili.

Své přiděly kmitočtů dostaly i další nové radiokomunikační služby, jako služba družic pro výzkum zemských

zdrojů (hydrologie, dohled nad rostlinstvem, oceanografický výzkum), služba kosmického výzkumu a radionavigační služba pro účely námořní a letecké dopravy.

Závěrem je třeba říci, že i když ne všechny služby byly uvedenými úpravami kmitočtové tabulky plně uspokojeny (stížnosti přicházejí zejména od námořní a letecké radiokomunikační služby), je celkový výsledek konference velmi pozitivní a počítá se s tím, že nové rozdělení kmitočtů zůstane v platnosti nejméně na příštích 10 let.



Obr. 3.

# DROBNOSTI Z VELETRHU

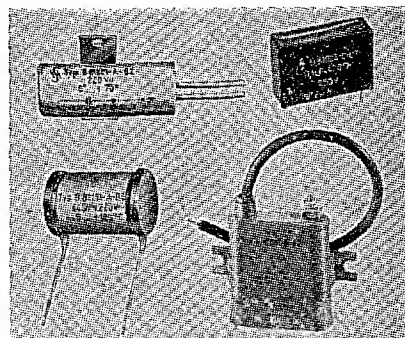
Ing. J. T. Hyan

Z bohaté palety exponátů na letošním podzimním veletrhu v Brně jsem vybral jen některé z těch, které upoutaly širší pozornost. V první řadě to byly diskové paměti – perspektivní periférie u nás licenčně vyráběných počítačů řady TESLA 200, které má dodávat anglická firma Memorex. V příštím roce by tedy měly být počítače T 200 již vybavovány těmito rychlými pamětmi, ačkoli v současné době se teprve dokončují práce na jednotkách interface (jednotného způsobu připojení pomocí radičů). Disky typu M630-OB byly vystavovány v provozu se simulátorem v nově otevřeném výpočetním středisku Tesla – Královo Pole. Dalším výrobkem disků a jejich dodavatelem – tentokrát tuzemského původu (typ DP 4) je brněnská Zbrojovka. Vybavovací doba těchto jednotek je však asi o 30 % delší než u výše uvedených, posuv hlav je hydraulický, zatímco u M630 je elektromagnetický. Disky DP 4 bude vybavován číslíkový počítač ZPA 601, který v této nové formě byl představen veřejnosti v pavilónu A.

Velmi zajímavým exponátem byl stolní malý počítač fy HEWLETT-

-PACKARD model 10 z nové série s výměnnými kazetami pro změnu alfanumerických znaků a funkcí ovládacího manuálu. Počítač koncepčně vychází z u nás známé verze série 9100 A a B; má však delší paměťové (programové) štítky, vestavěnou alfanumerickou tiskárnu a možnost připojení přídatných periférií. Jeho vícemístný displej je osazen (místo ploché obrazovky předcházejícího modelu) pouzdry se sručenými diodami typu LED (light-emitting-diodes), kde pro každý alfanumerický znak je k dispozici matice, skládající se z 5 × 7 diod; displej je pochopitelně řízen dynamicky v dvojím režimu (první pro vytvoření vlastního znaku, druhý pak pro celou informaci).

Důkazem snahy o co největší automatizaci v měření (zkrácení času, dosažení větší přesnosti a vyloučení chyb např. při čtení údajů) byly dva přístroje firmy SIEMENS AG. První z nich je automat na zkoušení mnohažilových telefonárních kabelů (obr. 1). Automat zkouší, porovnává (s naprogramovanými přípustnými tolerancemi) a vyhodnocuje požadované parametry pro každou žílu kabelu, přičemž o výsled-

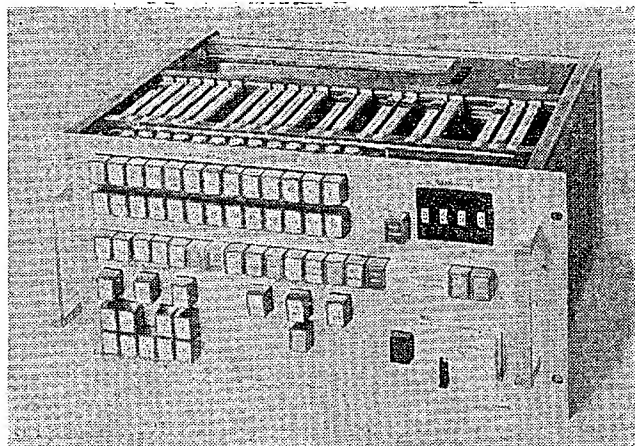


Obr. 4.

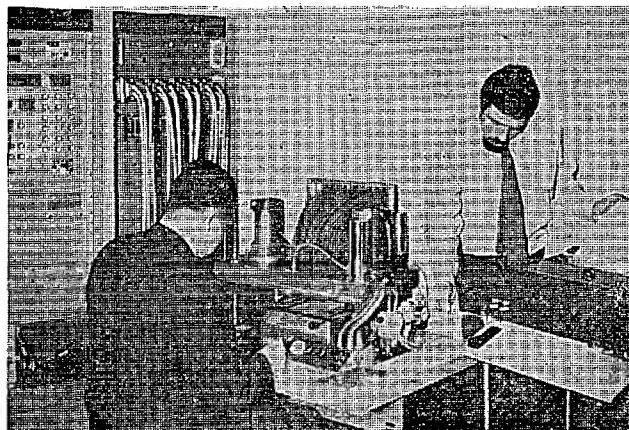
cích měření vypisuje automaticky protokol. Měří se odpor kmenové dvojice, odporový rozdíl mezi žilami dvojic, provozní kapacity dvojic, činitel přeslechu mezi dvojicemi a čtveřicemi žil, kapacita proti zemi a vodivost pláště. Základní části automatu tvoří malý počítač Siemens R 100 a převodník AD měřícího signálu, měrných obvodů včetně indikátoru a elektrického psacího stroje T 100. Dalším zajímavým měřicím automatem bylo stanoviště pro automatické prověřování svazkových spojů (až do 4 096 míst) co do vodivosti a izolace, opět řízené malým počítačem Siemens R 101 (obr. 2).

Ze součástkové základny jsme se setkali s miniaturními přepínači – voliči numerických hesel (adres) pro číslíkové měřicí přístroje fy CHERRY, dále pak s miniaturními spojkami desek s plošnými spoji (obr. 3) italského výrobce AMP a fy Harting (NSR).

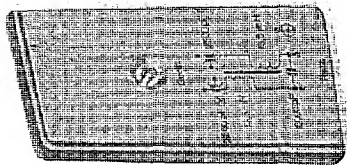
Mnichovská pobočka fy Siemens se představila celou řadou pasivních součástí, mezi nimiž zaujímá poměrně dů-



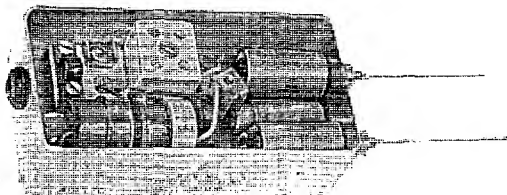
Obr. 1.



Obr. 2.



ležité místo široký sortiment termistorů s kladným teplotním součinitelem. Tyto prvky jsou určeny pro obvody k měření



Obr. 5.

teploty, obvody regulační techniky, dále k ochraně proti přepětí, k zpožděnému vypínání a spínání (např. odmagnetovacího proudu masek u barevných obrazovek), k jistění výkonových tranzistorů nízkých stupňů, ke kontrole plnění a dózování apod. Sortiment obsahuje celkem 82 typů.

Se zvětšujícím se podílem elektroniky na vybavení jak domácností, tak i průmyslu, vystupuje do popředí stále více otázka odrušení. Proto kromě běžných odrušovacích kondenzátorů (obr. 4) vyrábějí různí výrobci kompaktní odrušovací bloky z vícenásobných filtrů LC pro různé příkony. Na obr. 5 je ukázka odrušovacího stíněného bloku fy Siemens.

## ? Jak natočím AR'71

### Rozhlasový přijímač jako vysílač pro dálkové ovládání

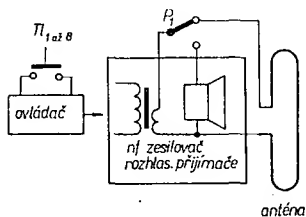
Blokové schéma na obr. 1 ukazuje zapojení ovládače – tedy zdroje řídicích signálů – a rozhlasového přijímače. Ovládač tvoří multivibrátor (obr. 2). Povelové signály jsou kódovány kmitočtově, proto se kondenzátory  $C_1$  až  $C_8$  zapojují do obvodu multivibrátoru tlačítkovými spínači  $T_1$  až  $T_8$ . Kapacity kondenzátorů pro určité kmitočty povelových signálů můžeme vypočítat podle vzorce:

$$C = \frac{10^9}{1,4 \cdot R_b \cdot f} \quad [\mu F],$$

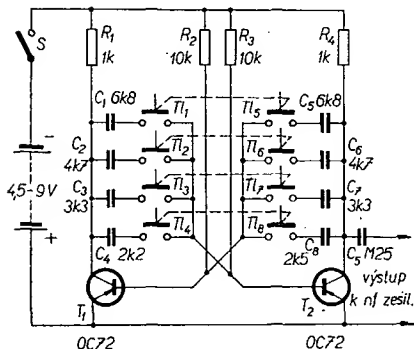
kde  $R_b$  jsou velikosti odporů v obvodech báze tranzistorů,

$f$  kmitočet multivibrátoru v Hz.

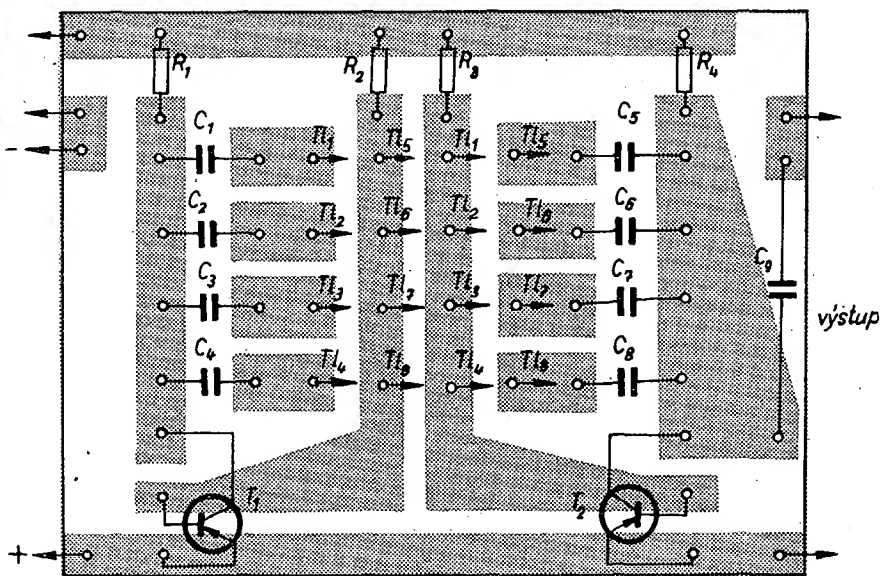
Kmitočty s kondenzátory uvedenými ve schématu jsou 1 000, 1 600, 2 100, 2 900 Hz. Výstup ovládače je připojen



Obr. 1. Blokové schéma



Obr. 2. Schéma ovládače



Obr. 3. Destička s plošnými spoji ovládače (Smaragd E 101)

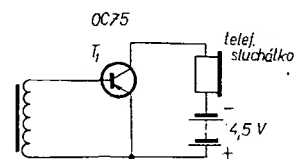
do zdírek pro gramofon u běžného stolního rozhlasového přijímače. Proud, který ovládač odebírá, je minimální (asi 10 mA); zdrojem proto může být plochá baterie 4,5 V nebo destičková 9 V. Anténa o délce asi 12 až 15 m se připojí k výstupu zesilovače, tedy do zdírek pro vnější reproduktor. Přepínač umožňuje jednak přepínání reproduktor-anténa, jednak kontrolu signálu z ovládače. Některé druhy přijímačů mají zdířky pro vnější reproduktor opatřeny kontakty, které vnitřní reproduktor odpojí automaticky při zasunutí banánku pro vnější reproduktor. Zde se obejdeme bez přepínače.

Deska s plošnými spoji je na obr. 3. Můžeme použít jakýkoli tranzistor typu p-n-p se zesílením 20 až 40. Spínač může být libovolný. Ke zhotovení antény použijeme drát o  $\varnothing$  0,3 až 0,4 mm s izolací PVC. Pro odstranění rušivých signálů doporučuji vodiče spojující ovládač s přijímačem zkroutit, popř. odstínit.

Multivibrátor při pečlivém nastavení pracuje spolehlivě. Přesného nastavení kmitočtů dosáhneme změnou kapacity kondenzátorů  $C_1$  až  $C_8$ . Zapneme přijímač, po nažhavení elektronek vytlačíme regulátor hlasitosti naplno a regulátor tónové clony na maximální výšky. Při sepnutí některého z tlačítkových spínačů  $T_1$  až  $T_8$  slyšíme z reproduktoru povelový signál. Na výstup přijímače připojíme anténu. Pokud chceme

ovládat model, prověříme funkci přijímače v modelu jednotlivými povelými.

Kdo bude chtít toto zařízení použít pro jiné účely (signalizační), může si zhotovit jednoduchý nebo složitější přijímač povelových signálů. Základní zapojení je na obr. 4. Je v něm použita



Obr. 4. Zkušební přijímač

plochá nebo kulatá feritová anténa, jejíž délku volíme podle požadavků na rozměry přijímače. V originálu to byla anténa o  $\varnothing$  8 mm a délce 70 až 80 mm, cívka měla 3 000 závitů drátu o  $\varnothing$  0,1 mm CuL. Ovládačem vysílané povelové slyšíme ve sluchátku.

Jindřich Drábek

Podle časopisu Radio (SSSR) č. 6/71.

### Pozor na elektronku PY88

Čtěl bych čtenáře AR upozornit na zvláštní obtíže, které se vyskytují v některých televizorech při výměně

elektronky PY88. Některé typy televizorů z Tesly Orava (Standard, Palas, Luneta) mají totiž připojen přívod anodového napětí na kolík č. 8 elektronky PY88 (přesto, že ve schématech je uváděn kolík č. 9). U starších kusů elektronky PY88 je mezi kolíky č. 8 a 9 vnitřní spoj, takže elektronka pracuje normálně i při připojení anodového napětí na kolík č. 9). U novější elektronky PY88 však tento vnitřní spoj nemají, takže při výměně elektronky v takto zapojených televizorech pak nestačí jen elektronku vyměnit, ale musíme buďto přepojit přívod anodového napětí na kolík č. 9, nebo spojit na objímce vývody kolíků č. 8 a 9.

Karel Petrá

#### Nestabilita snímkového rozkladu u TVP Ametyst a Azurit

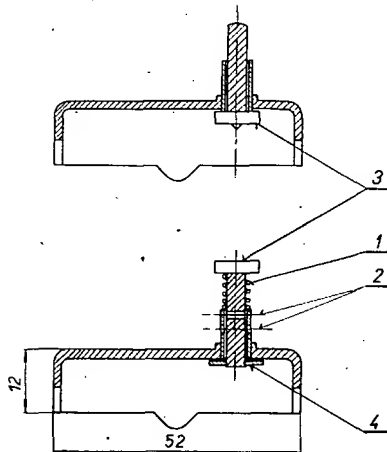
Po osmi letech provozu televizního přijímače Ametyst se mi vyskytla závada, projevující se „utíkaním“ obrazu. Vyměnil jsem elektronku PCL82 a po týdnu, kdy se závada projevila znovu, i elektronku ECH81. Protože se však ani potom nic nezlepšilo, soustředil jsem pozornost na kvalitu filtrace, protože rozkladové obvody a zejména oddělovací synchronizačních impulsů jsou na kvalitě filtrovaného napětí velmi citlivé. Skutečně jsem zjistil, že filtrace je nedostatečná, příčina však byla poněkud zvláštní. Oba filtrační elektrolytické kondenzátory jsou totiž umístěny za vysokonapětovým dílem, odkud na ně sálá značné teplo ze silně se zahřívajících elektronky PY83 a PL36. Vlivem tepla vytekl z kondenzátorů elektrolyt a dostal se na stykovou plochu pláště elektrolytického kondenzátoru a šasi televizoru. Tím vznikl velký přechodový odpor a napětí bylo nedostatečně filtrováno. Závadu lze odstranit tím, že po vyjmutí kondenzátorů polohrubým smrkovým plátnem očistíme stykové plochy a omyjeme je tetrachlórem nebo jiným odmašťovačem. Pokud elektrolytu nevytekl mnoho, nemusíme ani kondenzátory vyměňovat – i se starými bude televizor opět správně pracovat. Vyzkoušel jsem to na dvou přijímačích Ametyst a jednom přijímači Azurit. Závada se po opravě již v žádném případě nevyskytla.

R. Příbáň

#### Jednoduché zkoušecí svorky

Jednoduché svorky pro zkoušení tranzistorů jsem získal úpravou mžikového přepínače 96901 (může být i vyřazený).

Z přepínače jsem použil jen horní část (obr. nahoře). Úprava je na obr.



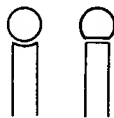
dole: 1 – tlačná spirála, 2 – otvor o  $\varnothing$  1,7 mm (vrtat při stlačeném kolíčku), 3 – výčnělek odbrousit, 4 – na kolíček připájet měděný čtverec  $11 \times 11$  mm (při pájení vložit do otvoru 2 drátek).

Dolní část přepínače můžeme použít jako držák celé sestavy.

Petr Charousek

#### Plošné spoje s použitím DC-fix

V AR bylo již uveřejněno několik nejrůznějších postupů při výrobě plošných spojů, mezi nimi i způsob s použitím pásky Izolepa. Chtěl bych čtenáře upozornit, že výhodnější než Izolepa je k tomuto účelu samolepicí tapeta DC-fix. Řezačkou na fotopapíry jsem z ní nařezal proužky, kolečka pro pájecí body jsem získal vyražením na kancelářském strojku, který děruje listy papíru pro uložení do pořadačů. Papír, který chrání vrstvu lepidla, odstraníme teprve těsně před použitím (proužky i kolečka stříháme a vyrábíme i s ochranným

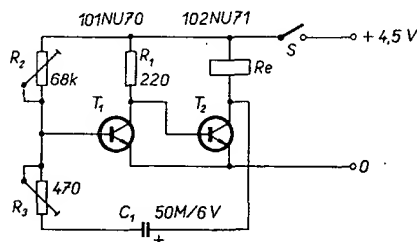


papírem!). Při lepení těchto spojů na měděnou fólii destičky musíme dávat dobrý pozor na místa, kde spojovací čáry navazují na pájecí body. Toto spojení můžeme upravit dvěma způsoby, které jsou znázorněny na obrázku. Všechny části fólie musíme na destičku důkladně přitisknout ostrým nožem, aby pod fólii nemohl vniknout chlorid železitý.

Jiří Rek

#### Ešte raz tranzistorový zvonček

V AR 3/71 bolo uverejnené zapojenie tranzistorového zvončeka do bytu. Toto zariadenie som si chcel urobiť. Pretože zapojenie sa mi zdalo veľmi zložité, použil som zapojenie iné, ktoré popisujem. Z pôvodného zapojenia som použil len napájaciu časť. Po jej zapojení som však zistil, že táto časť vôbec nefunguje. Na chybe bola naopak pólo-



vaná dióda  $D_2$ . Po jej prepólovaní zariadenie fungovalo bezvadne. Na toto by som chcel upozorniť aj ostatných záujemcov o toto zapojenie.

Teraz ničo k môjmu zapojeniu zvonku, ktorého schéma je na obrázku. Zapojenie je veľmi jednoduché. Zmenu kmitočtu môžeme dosiahnuť otáčaním trimru  $R_3$ . Je možné, že hneď po zapojení nebude zariadenie fungovať. Jeho správna funkcia sa musí nastaviť trimrom  $R_2$ . Napájanie je napätím asi 4,5 V podľa použitého relé  $Re$ . Ak by bolo potrebné väčšie napätie, je treba použiť iný typ tranzistora  $T_2$ .

Boh. Štelcl

#### Tranzistory pro napětí až 1400 V

Sériově vyráběné křemíkové výkonové tranzistory n-p-n s trvalým proudem kolektoru 5 A a mezním napětím kolektor-emitor  $U_{CEM}$  1200 V a 1400 V nabízí pod označením DTS-802 a DTS-804 firma Delco. Tyto tranzistory byly vyvinuty pro spínání indukčních zátěží ve výkonové elektronice, kde nahradí vysokonapětové elektronky, zjednoduší konstrukci a zmenší rozměry přístrojů. Doporučený obor použití je překvapující, neboť každý elektronik ví, že při odpojování indukční zátěže mechanickým spínačem vznikají velká samoindukční napětí. Tak např. ruční spínač způsobuje dlouhé jiskry a je brzy zničen, není-li použit zhašecí obvod. U elektronického spínače s tranzistorem působí tato nadměrná napětí na malou křemíkovou destičku systému tranzistoru.

Vyhovují-li tyto tranzistory podmínkám výkonové elektroniky, lze je také používat v magnetických vychylovacích obvodech v barevných televizních přijímačích s velkoplochou obrazovkou. Výrobce Delco na tuto možnost výslovně upozorňuje. Množství uskutečněných zkoušek dokazuje spolehlivost provozu při velkých impulsních zatíženích. Tranzistory jsou v normalizovaném pouzdru TO-3, mají max. ztrátový výkon 100 W při teplotě pouzdra do 50° C, dovolenou teplotu přechodu -65 až +150° C.

Některé charakteristické údaje obou tranzistorů: zbytkový proud kolektor-emitor max. 0,5 mA při napětí kolektor-emitor 1000 V. Závěrné napětí kolektor-emitor při proudu kolektoru 1 A a indukční zátěži 10 mH min. 750 V u typu DTS-802, min. 800 V u DTS-804. Zesilovací činitel mají větší než 2,2 při proudu kolektoru 3,5 A a napětí 5 V. Mezní kmitočet  $f_T$  je min. 1,5 MHz, doba doběhu max. 1  $\mu$ s.

Podle podkladů Delco a Funkschau 5/1971

BASF získal výrobní práva na výrobu magnetofonových pásek z kyslíčnicku chromu. Podle smlouvy uzavřené s americkým koncernem Du Pont de Nemours, Wilmington, bude BASF vyrábět feromagnetický kyslíčnick chromu a magnetofonové pásky z tohoto materiálu. BASF, jeden z předních výrobců magnetofonových pásek pro všechny obory použití, bude nyní využívat nových patentů Du Pont, které v mnoha případech – hlavně v záznamové technice pro barevnou televizi a pro speciální účely – přinesou podstatné zlepšení jakosti záznamů.

Podle Funktechnik 14/1971

Nové Zenerovy diody Sescosen, vyrobené epitaxně planární technologií, mají oproti jiným technikám mnoho předností – ostrý zlom Zenerovy charakteristiky, malý závěrný proud, nepatrný šum, malý teplotní součinitel Zenerova napětí a výbornou časovou stabilitu elektrických vlastností. Zatím se tyto Zenerovy diody dodávají ve třech řadách s napětím od 2,7 do 33 V pod označením BZX83C (pro běžné a průmyslové použití, ztrátový výkon 0,4 W), BZX55C (pro profesionální použití, 0,4 W) a BZX85C (běžné a profesionální použití, 1 W).

Podle podkladů Sescosen

# ZAČÍNÁME OD 12 oklamy KRYSTALKY

Alek Myslík

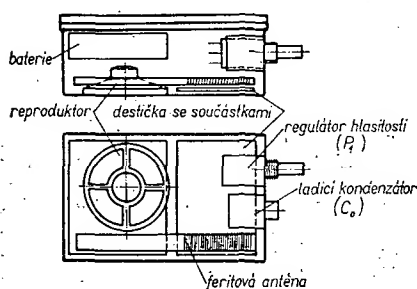
## Návrh plošných spojů

Podle návodu v minulém čísle jste si vyzkoušeli zapojení celého přijímače a nastavili některé jeho součástky. Pro trvalé používání je však taková konstrukce nevhodná; proto celý přijímač postavíme na nikoli již univerzální, ale přímo pro náš přijímač navrženou destičku s plošnými spoji.

Destičku s plošnými spoji si samozřejmě můžete koupit hotovou. Zašle vám ji jako obvykle na dobírku radioklub Smaragd, poštovní schránka 116, Praha 10. Mnozí z vás by však možná rádi věděli, jak se taková destička navrhuje, popř. vyrábí. Proto si o tom něco řekneme.

Postup při návrhu a zhotovení destičky s plošnými spoji můžeme rozdělit do několika etap.

- určení rozměrů destičky. Rozměry destičky určujeme se zřetelem na počet součástek a jejich rozměry, ale také s ohledem na rozměry skříňky nebo prostoru, kde bude destička se součástkami umístěna. Musíme proto nejdříve promyslet celkové konstrukční uspořádání přístroje a rozmístění jednotlivých dílů. Pro náš přijímač jsem zvolil bakelitovou skříňku B6. Není to jistě nejlepší řešení, má však jednu nespornou výhodu – můžete jít do prodejny a skříňku si za 9,50 Kčs koupit. Do skříňky musíme umístit destičku se součástkami, ladící kondenzátor, potenciometr pro regulaci hlasitosti, reproduktor, feritovou anténu a baterii. Můžete vyzkoušet různá uspořádání – sám jsem zvolil uspořádání podle obr. 1. Aby se des-



Obr. 1. Uspořádání jednotlivých dílů přijímače ve skříňce B6

tička vešla do vyhrazeného prostoru, může mít rozměry maximálně 85 × 60 mm. Pohledem na schéma i na zkušební zapojení si ověříme, že tato plocha určitě bude stačit k rozmístění všech součástek. Destička by mohla být ještě menší, ale je to zbytečné a mohlo by dojít k obtížím při jejím osazování součástkami.

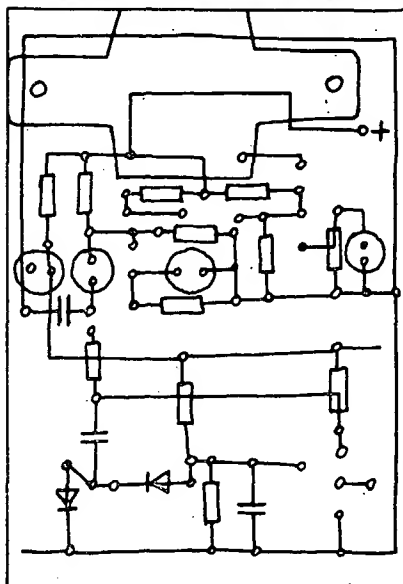
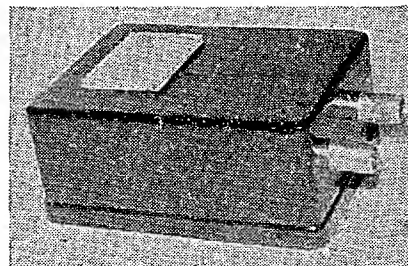
- Rozmístění a propojení součástek na destičce. V této fázi návrhu si nakreslíme na čistý papír obdélník

o rozměrech budoucí destičky a snažíme se na něm rozmístit součástky tak, aby rozmístění bylo pokud možno rovnoměrné po celé ploše a aby se spoje mezi jednotlivými součástkami nikde nekřížily. Máme-li k dispozici dostatečný prostor, můžeme při rozmísťování vycházet ze schématu (obráz. 2a, zapojení vstupní části). Součástky řadíme na destičku v podobném uspořádání, jak jsou nakresleny ve schématu. Mnohdy to však nejde, protože spoje by se křížily. V tom případě musíme hledat jiné uspořádání. Dá to někdy sice dost práce, u jednoduchých a středně složitých zapojení však vždycky existuje způsob, jak součástky rozmístit, aby se spoje nekřížily. Výsledkem úspěšného řešení je např. obr. 2a.

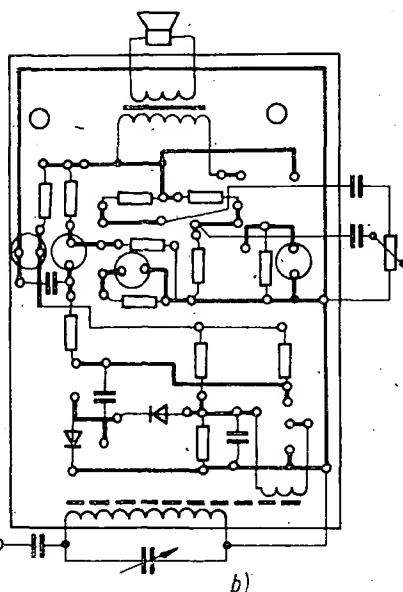
- Přesné rozmístění a úprava roztečí. Nyní získaný obrázek trochu „učesáme“. Dbáme na to, aby uspořádání součástek bylo i estetické, abychom se na destičku mohli podívat se zálibou. Rozteče otvorů pro jednotlivé součástky upravíme na přesné rozměry, abychom při osazování nemuseli vývody součástek různě upravovat nebo přihýbat. Je to důležité zvláště u elektrolytických kondenzátorů do plošných spojů. Dostaneme rozmístění součástek podle obr. 2b.

- Vytvoření obrazce plošných spojů. K další práci použijeme nejlépe průsvitný pauzovací papír. Položíme jej na obr. 2b a přeneseme na něj všechny body, vyznačující otvory pro vývody součástek. Potom nůlkem nebo podle šablony uděláme kolem každého bodu kroužek o průměru asi 3 mm. Tím vyznačíme plochu měděné fólie, potřebnou k řádnému připájení vývodu součástky. Nakonec pospojujeme vždy všechna kolečka, která mají být spojena, a to tak, že vytváříme plošky, obsahující všechna příslušná kolečka. Spojení bodů, které mají být propojeny s kroužkem napájecího zdroje, necháme na konec a tuto plochu uděláme co největší. Tím je návrh plošných spojů hotov.

- Přenesení obrazce na destičku. Pokud si chcete destičku vyrobit sami, potřebujete získat kousek základního materiálu, tj. cuprexitu nebo cuprextu. Uříznete z něj obdélník o rozměrech určených podle bodu a). Na měděnou fólii přenesete obrazec plošných spojů (nejlépe pomocí kopírovacího papíru – musíte však dávat dobrý pozor, abyste během překreslování nepohnuli ani destičkou ani papírem, z něhož překreslujete). Po překreslení vyznačíte malým důlkem body, kde budou otvory pro vývody součástek, a pak všechny plochy budoucích spojů vyplníte acetonovou barvou. Můžete „vybarvovat“ perem nebo štětcem, dřívkem apod. „Vybarvenou“ destičku necháte uschnout. Poslední fázi výroby je odleptání nežádoucí měděné fólie.



a)



b)

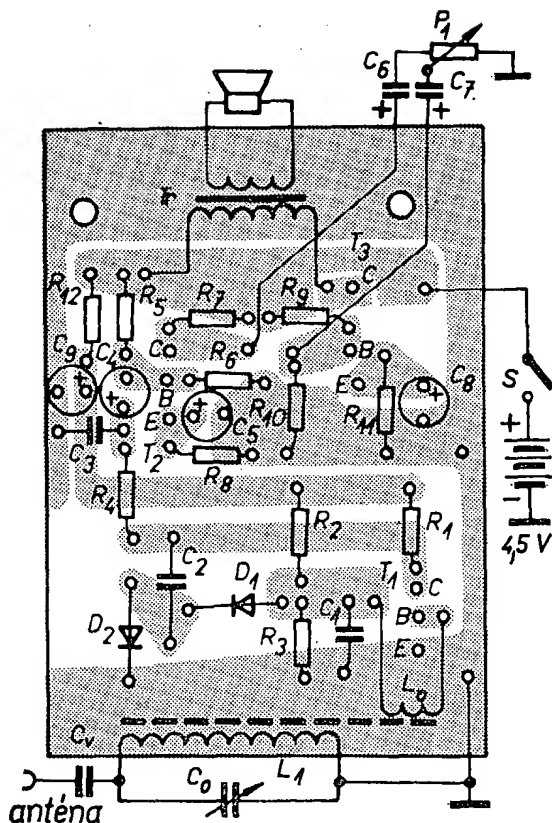
Obr. 2. Postup při navrhování obrazce plošných spojů

Destičku ponoříte do roztoku chloridu železitého a leptání urychlíte neustálým přejížděním houbičkou nebo tamponem vaty po destičce. Z odleptané destičky odstraníte barvu, destičku dokonale očistíte a natřete roztokem kalafuný v lihu.

## Definitivní konstrukce přijímače

Nejdříve osadíme destičku s plošnými spoji součástkami. Pokud nemáte elektrolytické kondenzátory do plošných spojů („na výšku“) a budete používat kondenzátory s axiálními vývody, musíte je také postavit na výšku. Jinak po-





Obr. 3. Definitivní obrazec plošných spojů s rozmístěním součástek (pohled ze strany součástek) Smaragd E100

užijete součástky ze zkušebního zapojení, čímž budete mít zajištěno, že přijímač po zapojení bude hrát. Rozmístění jednotlivých dílů ve skřínce samozřejmě není závazné a každý může nechat pracovat svého „konstrukčního ducha“. Reprodukční přichytíme dvěma přichytkami se šroubky a do čelní stěny skříňky

vyvrtáme několik otvorů (v ozdobném uspořádání). Vzhledem k rozměrům skříňky je použit miniaturní reproduktor ARZ085. Kdo by přijímač vestavěl do větší skříňky, může použít některý z větších reproduktorů, s nímž dosáhne lepší kvality reprodukce.

#### Ještě jednou úprava můstku ICOMET

V poslední době se v různých publikacích i v AR objevilo několik článků, směřujících ke zlepšení činnosti můstku RLC, známého pod označením ICOMET.

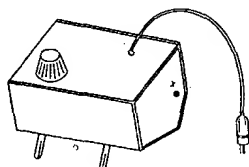
Jde převážně o tyto úpravy:

- náhrada mechanického bzučáku jiným zdrojem střídavého napětí pro měření LC,
- využití citlivého indikátoru přístroje místo sluchátka při všech druzích měření.

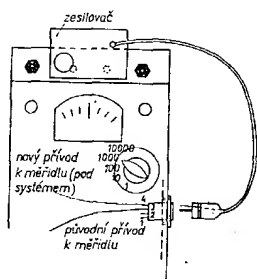
Pokud jde o první úpravu, není jistě nová a mnoho majitelů můstku přistoupilo již dříve k takové přestavbě. V současné době je to úkol velmi snadno řešitelný jednoduchými tranzistorovými oscilátory typu RC nebo LC.

Do prostoru získaného vyjmutím mechanického bzučáku se takový oscila-

tor pohodlně vejde, využijeme-li i prostoru kolem přepínače rozsahů. K do- držení symetrie celého přístroje je výhodné umístit na místo původního bzučáku na vhodně tvarovaný pásek plechu miniaturní potenciometr do 500  $\Omega$ , přes který odebíráme střídavé napětí pro můstek. Můžeme jím v menších mezích řídit amplitudu signálu nebo kmitočet oscilátoru (podle typu a zapojení). Je však třeba podotknout, že potenciometr není podmínkou činnosti oscilátoru; jeho použití je motivováno spíše snahou zakrýt otvor po regulačním prvku mechanického bzučáku. K upevnění nosníku potenciometru slouží dva šroubky, jimiž byl upevněn původní nosník bzučáku.



Obr. 2. Skříňka a rozložení součástí ve skřínce (pohled zespodu)



Obr. 1. Zapojení konektoru

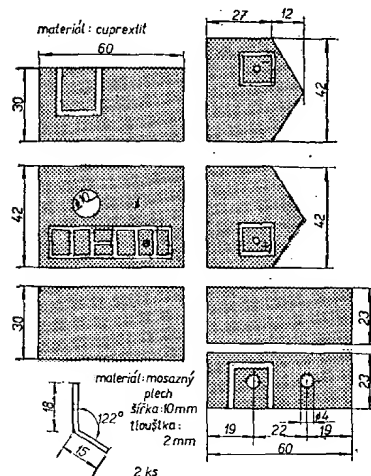
Vhodný zdroj kmitočtu pro můstek – zejména z hlediska malých rozměrů – byl popsán v AR č. 4/71, str. 144. Při jeho uvádění do chodu se může vyskytnout potíž, že nechtějí nasadit oscilace ani po záměně vývodů sekundáru transformátoru. Může to být mj. způsobeno použitým transformátorem jako jedním z hlavních prvků oscilátoru (indukčnost a  $Q$ ). V takovém případě pomůže zapojit mezi bázi tranzistoru a kostru přístroje nějaký miniaturní transformátoček (jako tlumivku) s velkým počtem závitů. V krajním případě vyhoví i cívky ze sluchátka s velkou impedancí. Kmitočet oscilátoru můžeme měnit změnou velikosti kondenzátoru v obvodu zpětné vazby (320 pF). Není vhodné používat příliš miniaturní transformátory z přijímače T58, které jsou i levné.

Další vhodnou úpravou můstku je využití citlivého měřicího přístroje s nulou uprostřed k vyvážení můstku. Velmi dobrým návodem pro tuto úpravu je článek Z. Havelky v AR 1/71 v rubrice „Jak na to“.

Popisovaný zesilovač pracuje velmi spolehlivě na první zapnutí. Místo navrhovaného relé pro přepínání měřidla jsem však použil jednodušší a spolehlivější rozpinací konektor Tesla 6AF28230 (viz obr. 3 na str. 85 v AR 3/70), který se používá k připojení reproduktorů. Má rozpinací kontakt, který může nahradit funkci drahého relé; to navíc při malém napájecím napětí 1,5 V nemusí vždy dobře plnit svou funkci.

Úprava spočívá v tom, že konektor umístíme na pravé nebo levé straně horního odnímatelného krytu přístroje a tenkými ohebnými kablíky spojíme původní přívod k měřidlu s jedním vývodem konektoru (označen č. 3). Nový přívod k měřidlu spojíme s dalším vývodem konektoru (č. 4). Zapojení konektoru je zřejmé z obr. 1.

Funkce konektoru spočívá v tom, že při vytažené zástrčce je zapojeno měřidlo přes spínací kontakt 3–4. Při zasunutí zástrčky (s jednovodičovými přívody od zesilovače) se rozpojí vývod 3 a je propojeno měřidlo se zesilovačem přes vývod 4.



Obr. 3. Jednotlivé díly skříňky na zesilovač (pohled ze strany fólie)

Zesilovač jsem navrhl jako samostatnou stavební jednotku, kterou můžeme připojit mosaznými kolíky (ze starých síťových zástrček bez uzemňovací dutinky) do zdířek pro sluchátko. Krátkým jednovodičovým kablíkem se zástrčkou se připojuje ke konektoru. Výhodou je možnost kdykoli uvést přístroj do původního stavu pouhým vytažením zesilovače ze zdířek pro sluchátko a kablíku se zástrčkou z konektoru.

Skříňku na jednotransistorový zesilovač lze zhotovit z pocínovaného plechu a pak povrchově upravit, nebo ze zbytků cuprexitu (cuprexcartu), které se v dílně radioamatéra vždy najdou. V tomto případě vnitřní stěny skříňky (s měděnou vrstvou) v rozích

spájíme. Vytvořením vhodných políček na stěnách získáme pájecí body pro upevnění součástek zesilovače.

Ve skřínce (obr. 2) o rozměrech podle obr. 3 je možné umístit tyto součástky:

1 tužkový článek 1,5 V jako zdroj pro zesilovač,

1 potenciometr se spínačem střední velikosti,

1 budicí transformátor z T58

a ostatní součásti zesilovače.

Na boční stěny skříňky jsou dutými nýtky uchyceny a k nýtkům připájeny držáky baterie (pružiny). Vnější části nýtků slouží ke kontrole stavu zdroje, aniž bychom museli odnímat dolní kryt

skříňky. Ten je přidržován podložkami na mosazných kolicích, které slouží jako příklady zesilovače ze zdířek pro sluchátko. Pro správnou funkci zesilovače i měřidla je třeba dodržet zásadu, že levá zdířka pro sluchátko (při čelním pohledu na přístroj) odpovídá hornímu živému konci potenciometru M5.

Popisovaná skříňka vyniká poměrně velkou pevností a je vzhledná i bez povrchové úpravy.

Těchto několik poznatků z úprav můstku ICOMET bude jistě podnětem těm majitelům, kteří dosud váhali s provedením úprav. Odměnou za to jim bude podstatně zlepšená funkce přístroje.

Jaroslav Kolafa

# Měřič průrazného napětí tranzistorů

Dr. Ludvík Kellner

Je celá řada zařízení, v nichž jsou tranzistory namáhány i napětově, tj. u nichž požadujeme, aby přechody kolektor-emitor a kolektor-báze snesly bez poškození napětí řádu několika desítek voltů (případně i více). V katalogích jsou sice uváděny některé typy takových tranzistorů, je jich však velmi málo a patří obvykle mezi nejdražší typy. Přitom – znám to z vlastních zkušeností – i z levnějších tranzistorů lze vybrat takové, na které bez jejich ohrožení lze přivést i dvojnásobné napětí, než udává katalog.

K měření mezního napětí tranzistorů a diod slouží popisovaný přístroj, který ukáže na měřidle napětí, při jehož překročení dojde k průrazu přechodu kolektor-báze nebo kolektor-emitor.

Průraz tranzistoru nastává tehdy, zvětšujeme-li napětí na některém přechodu. Z počátku (podle obr. 1) je proud kolektoru téměř nezávislý na napětí, po dosažení určitého napětí však nosiče proudu na přechodu nabývají takové rychlosti a energie, že narázem se uvolní další a další nosiče, dochází k nárazové ionizaci, k lavinovitému růstu proudu a poškození, popř. zničení přechodu. Protože proud tranzistoru je do dosažení určitého napětí téměř konstantní, můžeme na daný přechod přivést bez nebezpečí proražení napětí o něco menší, než je napětí bodu odpovídající bodu na charakteristice na obr. 1, při němž nastává lavinovitý jev. Zabezpečíme-li, aby napětí na elektrodách tranzistoru ani při špičkách (spínání relé a jiných indukčních zátěžích) nedosáhlo

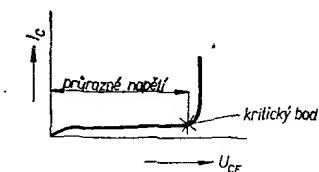
kritického bodu, pak alespoň polovina běžných tranzistorů je schopna pracovat s podstatně větším napětím na elektrodách, než jaké udává katalog.

Co a jak budeme vlastně měřit? Napětí na přechodu emitor-báze vůbec nemusíme měřit, protože to je jednoznačně udáno katalogem a pohybuje se od 0,3 V do 8 V, výjimečně až asi do 20 V (GS501 až 504, 5 až 7NU73). Toto napětí není radno zvětšovat, protože přechod emitor-báze se chová jako Zenetrova dioda a velmi snadno se prorazí.

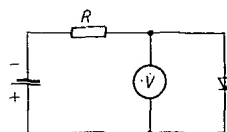
Druhým a nejdůležitějším přechodem je přechod kolektor-báze. Určuje maximální napětí kolektoru a „vydrží“ také obvykle zatížení největším napětím. Přechod kolektor-emitor má stejnou charakteristiku, obvykle však snese menší napětí, než přechod kolektor-báze.

Budeme tedy měřit dva přechody: kolektor-báze a kolektor-emitor. Metoda měření je u obou stejná. Přechody zapojíme jako diody v závěrném směru a přes omezovací odpor přivedeme na diody měřicí napětí. Je-li měřicí napětí větší, než napětí kritického bodu, nastává lavinovitý průraz, ale jen ve velmi omezené míře, protože je v obvodu zapojen omezovací odpor. Napětí na diodě se však zmenší a na měřidle čteme přímo napětí kritického bodu. Tranzistor tedy můžeme provozovat s klidným svědomím při napětí, které je vzhledem k naměřenému napětí menší asi o 20 až 30 %.

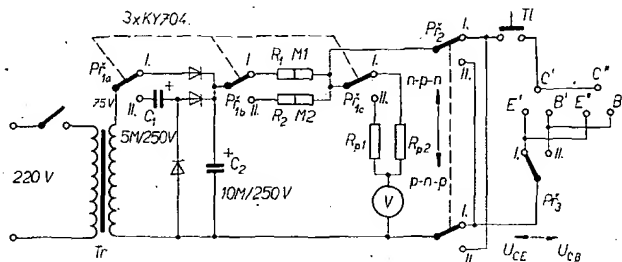
Princip zapojení ukazuje obr. 2. Tímto



Obr. 1. Charakteristika  $I_C = f(U_{CE})$  tranzistoru



Obr. 2. Základní zapojení měřiče



Obr. 3. Schéma zapojení měřiče průrazného napětí

způsobem lze měřit i průrazné napětí křemikových diod řádu několika set až tisíc voltů (viz AR 6/1968).

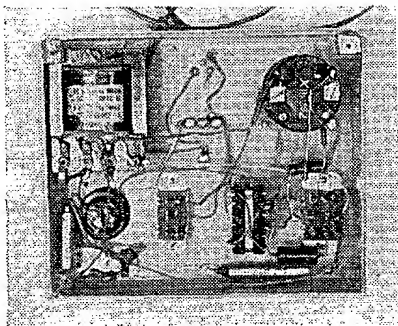
Skutečné zapojení přístroje je na obr. 3. Přístrojem můžeme měřit na dvou rozsazích (100 a 200 V). Žadání rozsah si zvolíme přepínačem  $Pf_1$ . Části přepínače  $Pf_{1a}$  v poloze I jednocestně usměrníme sekundární napětí transformátoru a na  $C_2$  bude přesně 100 V, v poloze II (po zdvojení) 200 V. Části přepínače  $Pf_{1b}$  přepínáme omezovací odpory  $R_1$  a  $R_2$ , přes něž přivádíme na tranzistor podle volby 100 nebo 200 V. Přepínač současně přepíná části  $Pf_{1c}$  i předřadné odpory voltmetru, který má v poloze I plnou výchylku 100 V, v poloze II 200 V. Předřadné odpory  $R_{p1}$  a  $R_{p2}$  zvolíme podle použitého měřidla (má mít alespoň 5 000  $\Omega/V$ ).

Transformátor dává na sekundární straně naprázdno střídavé napětí 75 V. Je navinut na jádru M17, primární vinutí má 6 000 závitů drátu o  $\varnothing$  0,08 mm, sekundární 2 000 závitů o  $\varnothing$  0,1 mm (CuL).

Omezovací odpory  $R_1$  nebo  $R_2$  propouštějí na tranzistor při plném napětí proud maximálně 1 mA, ten nestačí k lavinovitému průrazu přechodu, nastává jen jeho začátek, tj. ostrý ohyb charakteristiky v kritickém bodě. Napětí na tranzistoru se zmenší a voltmetr ukáže napětí kritického bodu, v němž skokem narůstá proud. Napětí na voltmetru je průrazné napětí příslušného přechodu tranzistoru.

Přepínač  $Pf_2$  slouží k měření tranzistorů p-n-p a n-p-n. U tranzistorů n-p-n je katoda diody na kolektoru, anoda je buď emitor nebo báze. U tranzistorů s vodivostí p-n-p je tomu opačně. Přepínačem  $Pf_3$  si zvolíme měření průrazného napětí přechodu kolektor-emitor, nebo kolektor-báze.

Aby na tranzistoru nebylo měřicí napětí trvale a nebyl tak zbytečně zatížen,



je v obvodu zapojeno tlačítko  $T_1$ , kterým přivádíme napětí na tranzistor jen při měření.

Stavba přístroje není náročná, součástky vybereme podle možností a zásob. Kdyby se stalo, že na kondenzátoru  $C_2$  nebude přesně 100, popř. 200 V, pak pozměníme  $R_1$  a  $R_2$  tak, aby jimi při zkratu jejich společného bodu na zem tekla proud 1 mA. Pro uchycení tranzistorů slouží různé tranzistorové objímky, aby bylo možné změřit tranzistory malého i velkého výkonu. Objímky jsou spojeny paralelně.

Vzhled i konstrukci přístroje je vidět na obrázku.

# JAK POSLOUCHÁTE HUDBU?

*Současně se zrozením rozhlasu se zrodila i kritika, která se v mnohých obměnách ozývá dodnes. Kritizuje se chybná (podle mínění posluchačů) dynamika rozhlasových pořadů. Bývá kritizován jednak rozdíl mezi nejslabšími a nejhlasitějšími místy v hudbě a jednak rozdíl úrovně hlasitosti hudby a řeči. Běžně se ozývá: „Nastavím-li si správně hlasitost na hudbu, teď je pak nastavena naprosto špatně.“*

BBC v Londýně a Finský rozhlas provedly se svými posluchači řadu testů, z nichž vyplynulo, že problém není zcela jednoznačný a nedá se ani jednoduše a přesně určit. Pozorovatelné rozdíly v nastavení hlasitosti reprodukce se objevily např. při rozřídění osob podle věku a pohlaví. Důležitou otázkou bylo, sloužila-li vysílaná hudba pouze jako zvuková kulisa, nebo byla-li sledována s plným soustředěním. V posledním případě zjistila BBC, že následuje-li za řeči hudba, zvětšují posluchači úroveň hlasitosti o 2 až 2,5 dB, a obráceně, při přechodu z hudby na řeč úroveň zmenšují o 4 až 5 dB. Oproti tomu ve Finsku zjistili, že hudba jako zvuková kulisa má být přenášena s menší úrovní než řeč. Důležité části mluvených programů (zprávy) by měly být přenášeny s plnou úrovní.

V NSR konal WDR (Westdeutsche Rundfunk) velkou dotazovací akci u posluchačů třetího programu. Měla neobyčejný úspěch a sešlo se na 4 000 odpovědí. Hlavní otázkou bylo, jsou-li tiše hrané partie ve vážné hudbě příliš tiché, případně, jsou-li forte partie příliš hlasité. 70 % dotázaných odpovědělo kladně. 57 % uvedlo, že upravují hlasitost někdy a 13 % dokonce často během programu. To se týká převážně symfonické a nikoli komorní hudby. Tedy jen 30 % posluchačů vyhovoval rozsah dynamiky, zvolený techniky při vysílání. Bylo by možno opakovat tím, že největší měrou se na tom podílí ohled na sousedy při nedostatečné zvukové izolaci bytů. Ve WDR však zjistili zcela jiný výsledek. 61 % obyvatel

v jednotlivě stojících rodinných domcích sledává dynamiku příliš značnou. U posluchačů v činžovních domech se tento počet zvětšuje na 73 %.

Když tedy rozhodující úlohu nehraje ohled na sousedy, kde je potom příčina? Odpověď je jednoduchá – je to velikost prostoru, v němž se hudba poslouchá. V pokojích s méně než 20 m<sup>2</sup> je s dynamikou spokojeno jen 26 % posluchačů oproti 46 % spokojeným v místnostech větších než 30 m<sup>2</sup>. Ale takové velké pokoje nemá mnoho lidí – jen 17 % dotázaných mělo k dispozici tak velkou místnost (v NSR).

Avšak i pokoj o ploše 30 m<sup>2</sup> je malý ve srovnání s nahrávacím studiem pro symfonický orchestr. To je ten nejpodstatnější důvod stížností. Symfonický orchestr nelze jednoduše „přesadit“ do obývacího pokoje.

S dynamikou je spokojeno více posluchačů stereofonních programů (39%), než posluchačů s monofonními přijímači (25 %).

Ing. Müller (NSR) vznesl proto na posledním soustředění zvukových mistrů v Hamburku dotaz, zda by nebylo vhodné použít kompander. Kompresní část by byla na straně vysílače a expander by používali jen ti posluchači, kteří požadují velký rozsah dynamiky. Stupeň expance by se nastavoval podle osobního vkusu posluchače.

Jaké máte vy osobní zkušenosti z poslechu hudby z rozhlasového přijímače?

Ing. Karel Mráček

Podle Funkschau 2/71

## Pevné paměti MOS-ROM firmy Mostek

Laboratoře této firmy dokázaly umístit všechny obvody malé kalkulačky do jediného složitě integrovaného obvodu LSI a firma pak počátkem tohoto roku dala do prodeje velmi výhodnou integrovanou paměť MOS s označením MK 2408 a tím zahájila výrobu nové série pevných pamětí MK 2400.

Tato paměť s pevným programem (ROM) je určena především jako generátor písmen a číslic pro displeje s rychlým horizontálním průběhem

signálu. Kapacita této paměti s pevným programem 256 × 10 bitů postačí ke generování 64 písmen a číslic v mozaice 5 × 6 prvků, která je běžná u elektroluminiscenčních indikátorů GaAsP. Informační kapacita paměti KM 2408 je 256 slov × 10 bitů, doba vstupu 600 ns. Při objednávce 100 až 500 kusů v zakázkovém provedení s programem podle objednávky se prodává za 25 dolarů. Nová paměť firmy Mostek je pak o něco dražší než podobný výrobek firmy MOS Technology (USA), která

prodává paměť MOS 2002 s kapacitou 256 × 10 bitů pro objednavatele 100 kusů asi za 15,6 dolaru. V oboru pevných pamětí MOS-ROM byl tedy rok 1971 zahájen cenovou relací „1 bit méně než 0,01 dolaru“, která se pravděpodobně bude ještě dále snižovat.

Electronic News č. 810/1971

O.H.

\* \* \*

Barevnou obrazovku A67-150 X s tenkým krkem předvedla firma RCA technikům z konstrukce barevných televizních přijímačů. Je to první typ obrazovky s vychylovacím úhlem 110° a krkem o průměru 29 mm (oproti průměru krku 36,5 mm u běžných barevných obrazovek). Pro zavedení tohoto typu obrazovky mluví zjednodušení techniky vychylovacích obvodů (mezi jiným menší vychylovací výkon, odpadne rohová konvergence) a snížení výrobních nákladů na výrobu přijímače. Plocha stínítka nové obrazovky 2 032 cm<sup>2</sup> je poněkud větší než u dosavadní obrazovky 67 cm; její celková délka je 438 mm. Podle mínění pracovníků RCA nebudou obvodová technika složitější než u obrazovky s úhlem 90°. Zahájení sériové výroby nové obrazovky bylo plánováno na srpen 1971, do konce roku má začít plná výroba. Pro vývojové práce dává RCA k dispozici potřebné vzorky spolu s vychylovací jednotkou XD422. Výrobce současně nabízí obrazové a řádkové vychylovací jednotky s polovodičovými prvky a další prvky, které usnadní přechod z dosud běžné techniky na upravené obvody pro obrazovku A67-150X. SŽ

Podle Funktechnik 4/1971

\* \* \*

Nová technologie výroby vysokonapěťových usměrňovačů dovoluje firmě General Instruments sériovou výrobu křemíkových usměrňovačů s extrémně malým úbytkem napětí a velmi malými rozměry. Usměrňovač TGV 10, vyrobený touto technologií, je určen pro jmenovité napětí 10 kV. Byl vyvinut především pro vysokonapěťové části televizních přijímačů, může se však zatěžovat proudem až 100 mA v jiných aplikacích. Nová technologie využívá nové pájecí techniky, která zaručuje spolehlivý dotek, malý úbytek napětí a nepatrné rozměry. Délka usměrňovače je jen 14 mm. Křemíkové usměrňovače jsou použity v miniaturní vysokonapěťové kaskádě TVM 25, určené pro napájení barevných obrazovek.

Podle podkladů General Instruments SŽ

\* \* \*

Americká firma a francouzský podnik Thomson se dohodly založit ve Francii společnou výrobní společnost s kapitálovou většinou firmy Thomson, která by vyráběla barevné obrazovky, zvláště typy s vychylovacím úhlem 110° a příslušné vychylovací jednotky. Začátek výroby je stanoven na konec roku 1971. Tato zpráva asi uzavírá současný stav většinové účasti na firmě France-Couleur, která vyvíjela barevnou obrazovku typu „Grill“. S celkem 30 milióny franků státního úvěru se zkušelo přivést tento typ barevné obrazovky do sériové výroby a m. j. zařadit tuto výrobu i v SSSR. Otevřeně bylo již prokázáno, co odborné kruhy stále tvrdily: že obrazovku typu „Grill“ s dnes žádanými rozměry úhlopříčky stínítka 66 a 67 cm nelze sériově vyrábět. SŽ

Podle Funkschau 10/1971

# Stereofonní syntetizátor

Josef Blaha, RNDr. Josef Pešák

Stereofonní reprodukce se v poslední době stala tak samozřejmou, že je zbytečné hovořit o jejím přínosu z hlediska kvality poslechu. Na gramofonových deskách vycházejí vedle monofonních nahrávek stejné snímky ve stereofonním provedení. Také rozhlas zapojil do svého vysílání pravidelné stereofonní pořady. Avšak stereofonně je možné poslouchat tyto pořady jen na velmi omezeném území, prakticky v dosahu vysílačů Praha a Bratislava. Podobně jsou mezi posluchači rozšířeny gramofonové desky se vzácnými nahrávkami, které jsou pouze monofonní.

Pro čtenáře, kteří mají zájem o zlepšení kvality poslechu i v uvedených případech, předkládáme popis zařízení, které moderním způsobem převede monofonní signál na signál pseudostereofonní.

## Popis funkce

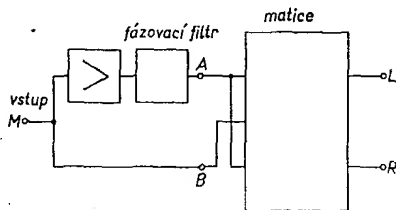
Především chceme upozornit čtenáře, kteří znají problematiku „nepravého sterea“, že popisovaný pseudostereofonní systém se značně liší od dosud běžných systémů nejen kvalitou, ale i jednoduchostí. Ukažme si princip zařízení. Požadovaného převedení monofonního signálu na signál pseudostereofonní se zde dosahuje rozdělováním monofonního signálu do levého a pravého kanálu v závislosti na kmitočtu při současném fázovém posuvu mezi oběma kanály.

Pro zajištění účinné pseudostereofonní reprodukce je důležité:

1. Aby součet energie ve spektru levého a pravého kanálu byl úměrný energii spektra monofonního signálu.
2. Zařízení musí zaručovat dobrou subjektivní vyváženost kanálů, aby nebylo nutné případnou chybu korigovat stereofonní zesilovače, čímž bychom porušili předcházející podmínku (zdůrazňovali bychom příslušné části spektra umístěné v jednom kanále na úkor jiných, umístěných v kanále druhém).

Popisované zařízení splňuje obě uvedené podmínky na rozdíl od dřívějších systémů, které je nezaručovaly.

Blokové schéma zařízení, kterému budeme říkat stereofonní syntetizátor, je na obr. 1. Monofonní signál se na



Obr. 1. Blokové schéma stereofonního syntetizátoru

vstupu zařízení rozděluje do dvou větví s možností regulace vzájemného poměru napětí v bodech A a B, čímž se dosahuje požadovaného oddělení kanálů. Do horní větve je vložen fázovací filtr, který upraví monofonní signál tak, že jeho amplituda bude po průchodu tímto filtrem stejná v celém kmitočtovém pásmu; jednotlivé kmitočty budou však mít různý fázový posuv vzhledem k původnímu signálu. Signál z fázovacího filtru se dále vede do matice, do níž je současně přiveden i původní monofonní signál z druhé větve. Porovnáním okamžitých fází těchto signálů dochází v matici ke sčítání a odečítání napětí signálu. Tak dojde k rozdělení celého kmitočtového pásma na dílčí pásma, která jsou střídavě v levém a pravém kanálu.

## Popis zapojení

Schéma zapojení stereofonního syntetizátoru je na obr. 2. Tranzistory  $T_1$  až  $T_4$  pracují jako jednotlivé články fázovacího filtru. Každý z těchto článků pootáčí fázi signálu v závislosti na kmitočtu bez vlivu na amplitudu signálu. Jeden článek pootáčí fázi o  $180^\circ$  pouze jednou v pásmu 20 Hz až 20 kHz. Je proto nutné zařadit několik těchto článků do série, abychom dosáhli několikanásobného žádaného střídání fáze v uvedeném pásmu kmitočtů.

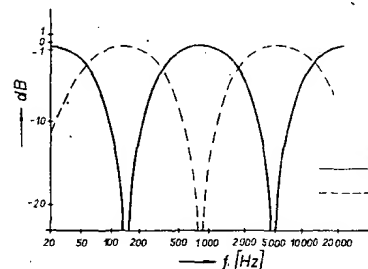
Počtem těchto článků a jejich různým laděním je možné měnit šířku pásma v jednotlivých kanálech a tak dosáhnout různé hustoty dělení pásma buď ve středu nebo na jednom z okrajů akustického pásma. Tímto způsobem je možno rozdělit energii mezi oba kanály tak, aby se dosáhlo dobré vyváženosti. Umístěním kmitočtového spektra charakteristického pro určité

hudební nástroje vlevo a jiných nástrojů vpravo lze dosáhnout i určité směrovosti.

Po průchodu fázovacím filtrem přichází signál na tranzistor  $T_5$ , který jednak odděluje matici od posledního fázovacího článku, jednak pracuje jako stupeň s rozdělenou zátěží, přivádějíci na matici (složenou z odporů  $R_{20}$  až  $R_{23}$ ) dvě napětí vzájemně pootočená o  $180^\circ$ .

Druhá větev stereofonního syntetizátoru je napájena z emitoru tranzistoru  $T_1$ . Tranzistor  $T_1$  pracuje jako emitorový sledovač, z jeho výstupu se odebrá napětí monofonního signálu a přivádí se do matice. Zaměníme-li odpor  $R_3$  v emitoru  $T_1$  za odporový trimr stejné hodnoty, přičemž kondenzátor  $C_{12}$  připojíme na běžec trimru, můžeme měnit oddělení kanálů. Tato regulace se však ukázala zbytečnou, neboť optimální výstupní napětí je téměř shodné s napětím emitoru.

K výstupu matice je připojen (v každém kanálu) emitorový sledovač, čímž se dosáhlo malé výstupní impedance. Bude-li vstupní impedance použitého stereofonního zesilovače dostatečně velká, mohou oba emitorové sledovače odpadnout. Na obr. 3 je výsledný průběh amplitudy obou kanálů, kte-

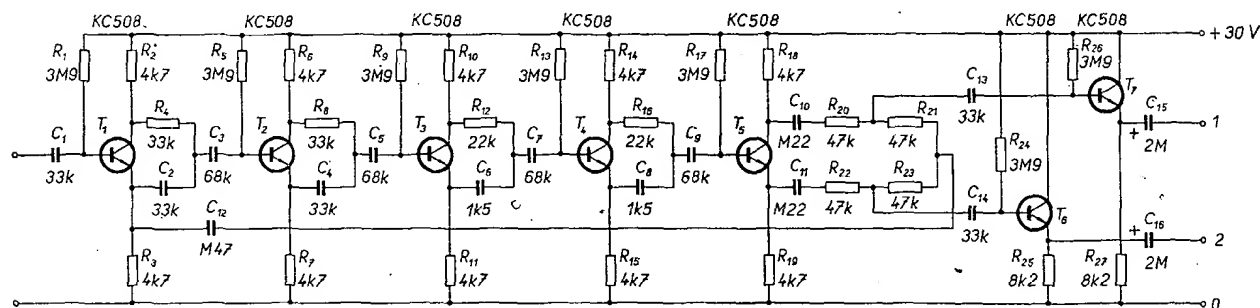


Obr. 3. Kmitočtový průběh amplitudy jednotlivých kanálů

rého bylo dosaženo naladěním prvního a druhého článku ve fázovacím filtru na 130 Hz a třetího a čtvrtého článku na 5 kHz. Toto naladění se osvědčilo a vyhovuje pro nejrůznější druhy monofonního materiálu.

Pro správnou funkci stereofonního syntetizátoru je důležité, aby každý následující fázovací článek měl velký vstupní odpor. Potom nebude předcházející článek zatěžován. Je proto nutné použít tranzistory s  $\beta > 200$  a zařadit velký odpor do emitorů.

Chceme-li zpracovávat signál 0,5 V s přebuditelností 15 dB, potřebujeme poměrně značné napájecí napětí 30 V. Předpětí bázi je vzhledem k požadavku velkého vstupního odporu jednotlivých stupňů zajištěno sériovými odpory. Vzhledem k velkému odporu v emitech bude teplotní stabilita tranzistorů vyhovující.



Obr. 2. Schéma zapojení stereofonního syntetizátoru (1=L; 2=R)



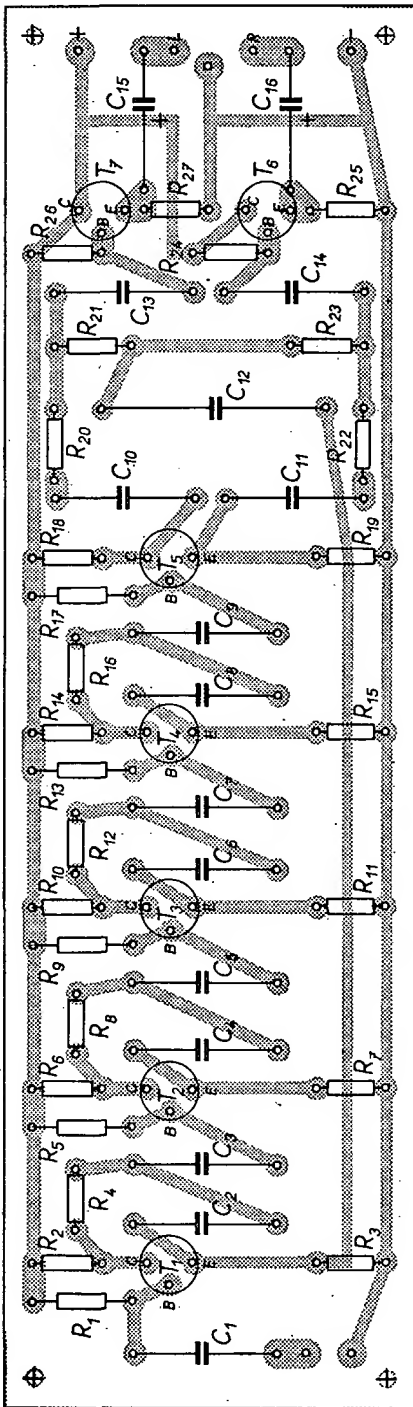
### Technické údaje

Napájení: 30 V, 15 mA.  
Vstupní napětí: 500 mV + 15 dB.  
Vstupní odpor: >0,5 MΩ.  
Výstupní odpor: <600 Ω.

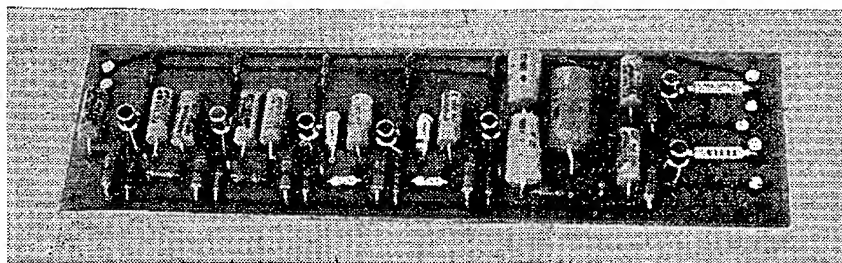
Celkový útlum na kmitočtech, při nichž je dosaženo maximálního oddělení kanálů, je 1 až 2 dB. Na kmitočtech 55 Hz, 300 Hz, 2,5 kHz a 13 kHz je úroveň obou kanálů stejná (tj. jde o monofonní signál při současném fázovém posuvu 90° mezi oběma kanály) a je o 6 dB pod úrovní maximálního oddělení. Přeslech na určených kmitočtech je větší než 40 dB.

### Uvádění do chodu

Zapojení stereofonního syntetizátoru je jednoduché a uvedení do chodu je nenáročné. Celé zařízení je na desce



Obr. 4. Destička s plošnými spoji (Smaragd E102)



Obr. 5. Destička osazená součástkami

s plošnými spoji Smaragd E 102 (obr. 4 a 5). Bude-li zařízení osazeno součástkami podle schématu, není třeba kontrolovat naladění jednotlivých článků, které je zaručeno i s ohledem na tolerance součástí. Doporučuje se překontrolovat nastavení pracovních bodů jednotlivých stupňů, popřípadě ho opravit změnou odporů v bázích.

Těm, kteří chtějí zkontrolovat nastavení jednotlivých fázovacích článků nebo vyzkoušet jiné nastavení, doporučujeme tento postup: připojíme milivoltmetr na výstup jednoho z kanálů a nf generátor na vstup. Potom „projdeme“ generátorem celé akustické pásmo a hledáme minima výstupního napětí. Na kmitočtu, při němž je v jednom kanále minimum, je v druhém kanále maximum a obráceně. Články lze ladit změnou časových konstant  $R_1C_2$ ,  $R_8C_4$ ,  $R_{12}C_6$ ,  $R_{16}C_8$  tak, aby minima byla na požadovaných kmitočtech.

Kapacity vazebních kondenzátorů mezi jednotlivými stupni jsou minimální a nedoporučujeme je zmenšovat i když by se zdálo, že pokles např. 3 dB na kmitočtu 50 Hz je zanedbatelný. Fázový posuv, který se zde již uplatňuje, způsobí v matici jiné dělení pásem a poruší se požadované nastavení.

Protože je zesílení stereofonního syntetizátoru přibližně rovno jedné, nemusíme mít obavu z parazitních kmitů ani při velkém počtu stupňů nebo nedostatečné filtraci napájení mezi nimi.

Pro připojení zařízení ke stereofonnímu zesilovači bychom měli okamžitě postřehnout rozprostření zvukového obrazu do celého prostoru mezi oběma reproduktory. V takto vytvořeném zvukovém obrazu se v jeho pravé části nejčastěji objevují zvony, metličky atp. a v levé části např. klavír, pozoun apod.

### Závěr

Popisované zařízení vzniklo podle systému, kterého se používá pro přepis monofonních záznamů na stereofonní desky elektrickou cestou [1]. Ze zařízení byly vypuštěny prvky, které řeší výhradně problematiku mechanického záznamu na gramofonové desky. Dosáhlo se tak značného zjednodušení.

Nevýhodou přesto zůstává poměrně velký počet aktivních prvků, které celé zařízení zdrazují. Porovnáme-li však zařízení s jinými pseudostereofonními systémy, vidíme, že zdrazení je zdánlivé. Například jeden z dříve používaných systémů, který je kvalitou srovnatelný s popisovaným zařízením, používá místo fázovacího filtru zpožďovací vedení 50 ms. Zpožďovací linka by musela být vzhledem k zajištění dobrých přenosových parametrů realizována magnetofonem s dvěma nezávislými hlavami a zesilovači. Špatná jakost reprodukce u ostatních systémů ani nevyvážila vynaložené náklady.

Velkou výhodou stereofonního syntetizátoru je, že tvoří samostatnou jednotku, určenou jako přídavné zařízení k původnímu stereofonnímu zařízení.

Celkový dojem při poslechu se podobá stereofonní reprodukci. Upravené snímky velkých orchestrálních a varhaních koncertů vynikají při poslechu k nerozeznání od snímků „pravého sterea“.

Na druhé straně je samozřejmé, že není možné bezvýhradně srovnávat poslech nahrávky upravené stereofonním syntetizátorem se stereofonní nahrávkou, v níž převažují sólové nástroje výrazně umístěné v levém nebo pravém kanálu.

Domníváme se, že i přes omezení přinese naše pseudostereofonní zařízení výrazné zlepšení poslechu původně monofonních snímků.

### Literatura

Orban, R.: Rational Technique For Synthesizing Pseudo-Stereo From Monophonic Sources. Journal of the Audio Engineering Society 1970, April, 18, 2, str. 157–164.

Pozn. red. Na závěr bychom chtěli k tomuto článku dodat několik faktů, abychom jednak uvedli i náš názor na tzv. pseudostereofonii vůbec a jednak otupili ostří případným připomínkám a namítkám vůči uvedenému zařízení.

Tedy – na stereofonii se lze dívat v podstatě ze dvou hledisek – jednak jako na seriózní techniku, která nesporně, avšak pouze do určité míry přispívá nikoli ke zlepšení jakosti zvuku, ale spíše k zajímavosti poslechu, a jednak jako na show-business. Aby bylo jasno – neodsuzujeme druhé hledisko, pokud slouží jako důkaz toho, čeho všeho je možné pomocí elektroniky dosáhnout.

Pokud jde o pseudostereofonii, domníváme se, že na prvním místě stojí vždy maximálně dosažitelná jakost reprodukce – třeba monofonní – a teprve potom, jako nástavba, stereofonní poslech. A pseudostereofonie? Již z toho, co uvádějí autoři je zřejmé, že zdaleka ne všechny monofonní nahrávky jsou vhodné k pseudostereofonní úpravě, neboť výsledný dojem by mohl být podstatně horší, než při monofonním poslechu. Pokud se autoři dovolávají snímků na deskách, které byly pseudostereofonně upraveny, pak k nim můžeme říci pouze to, že (pokud posloucháme soustředěně) vždy a za všech okolností zřetelně pozorujeme přemístování jednotlivých nástrojů nebo jejich skupin,

lokalizace je zcela vyloučena a výsledný dojem bývá často horší než při dobré monofonní reprodukci.

Byli bychom proto rádi, kdyby naši čtenáři brali stereofonní syntetizátor jako zajímavý a dobře vymyšlený technický „figl“, který dokumentuje kromě jiného i možnosti elektroniky –

kteří však v žádném případě nezlepší jakost reprodukce monofonních snímků (jak uvádějí autoři v úvodu a závěru článku). Kromě toho bychom uvítali, kdybyste nám do redakce napsali i váš názor na otázky kolem pseudostereofonie, především ve spojení s popisovaným přístrojem.]

je tedy úměrný magnetickému toku  $\Phi$  a proudu kotvy  $I_k$ .

Elektrický výkon se přeměňuje na mechanický výkon podle rovnice

$$U_k I_k = M \omega,$$

kde  $U_k$  je indukované napětí kotvy a  $\omega$  je úhlový kmitočet.

Pro kmitočet  $\omega$  pak platí

$$\omega = \frac{U_k I_k}{M} = \frac{U_k I_k}{k \Phi I_k} = \frac{U_k}{k \Phi}.$$

Indukované napětí na kotvě je rovno (zanedbáme-li úbytek napětí na kartáčích) rozdílu svorkového napětí  $U_M$  a úbytku napětí  $I_k R_k$ , kde  $R_k$  je stejnosměrný odpor vinutí kotvy.

$$U_k = U_M - I_k R_k.$$

Motorek má trvalý magnet,  $\Phi$  je tedy konstantní

$$\omega = K(U_M - I_k R_k).$$

Zvětšujeme-li zatěžovací moment, zvětšuje se i  $I_k$ . Při konstantní rychlosti otáčení motorku se tedy svorkové napětí  $U_M$  musí úměrně zvětšovat s proudem kotvy  $I_k$  tak, že se  $U_k$  pro libovolný zatěžovací moment nemění.

Tento požadavek je zajišťován pomocí sériového odporu  $R$  (paralelní kombinace  $R_6$  a  $R_7$ ), na němž průchodem proudem do zátěže vzniká úbytek napětí. Tento úbytek se přičítá k napětí, získávanému odporovým děličem z výstupního napětí. Dělič, který tvoří odpory  $R_3$ ,  $R_4$  a  $R_5$ , určuje pracovní bod tranzistoru  $T_1$ . Změnou dělicího poměru je možno v širokých mezích nastavit rychlost otáčení, jemně lze rychlost regulovat i za chodu motorku odporovým trimrem  $R_4$ .

Zvětší-li se vlivem zvětšení mechanického momentu odběr proudů, zvětší se též napětí na bázi tranzistoru  $T_1$ , oba tranzistory se otevírají a výsledkem je zvětšení svorkového napětí  $U_M$ . Zpětná vazba diodami brání úplnému otevření obou tranzistorů.

#### Návrh konstrukce a výsledky měření

U dovezených magnetofonů Sanyo se k regulaci rychlosti motorku používá odstředivý regulátor, který nevyhovuje.

## Regulace rychlosti otáčení motoru u magnetofonu Sanyo

Ing. Miroslav Hrubý

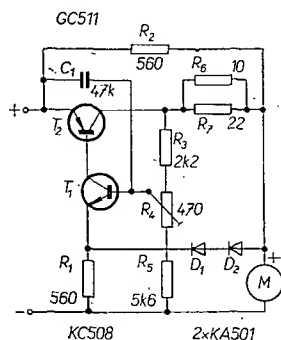
U převážné většiny magnetofonů, které se vyrábějí v současné době, se k regulaci rychlosti otáčení komutátorového motoru běžně používá elektronická regulace. Elektronická regulace úspěšně nahrazuje regulaci odstředivým regulátorem, jehož kmitající spínač vnáší do obvodu nestabilitu a nespolehlivost [1]. K regulaci se využívá prakticky jediného typu zapojení elektronického regulátoru. Účelem tohoto článku je ukázat jednak využití takového obvodu u kasetového magnetofonu Sanyo, v němž je původní regulátor poruchový a jednak některé výsledky, získané měřením.

#### Činnost obvodu

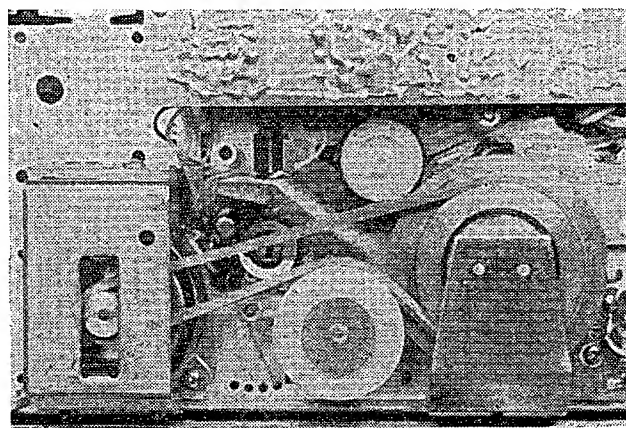
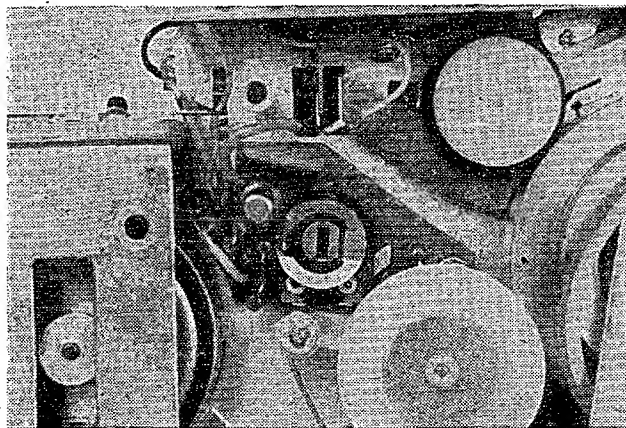
Schéma na obr. 1 ukazuje regulační obvod, který plní dvě funkce: v širokých mezích stabilizuje výstupní napětí vzhledem ke kolísajícímu napětí napájecího zdroje a současně řídí výstupní

řídící tranzistor  $T_1$ . Kolektorovým proudem  $T_1$  se otevírá i sériový regulační tranzistor  $T_2$  a napětí na motorku se zvětšuje. Dosažení rovnovážného stavu zabezpečuje záporná zpětná vazba diodami  $D_1$  a  $D_2$ , přes něž se přenášejí změny svorkového napětí motorku na emitorový odpor  $R_1$  tranzistoru  $T_1$ . Při zvětšení napětí na motorku se otevírají diody  $D_1$  a  $D_2$  (zvětšuje se tedy protékající proud), čímž se zvětšuje i úbytek napětí na  $R_1$ . Napětí na emitoru  $T_1$  se zvětšuje, tranzistor  $T_1$  se přivírá a vnitřní odpor tranzistoru  $T_2$  se zvětšuje. Tento děj probíhá tak dlouho, až se napětí na motorku nezvětšuje a udržuje se na velikosti, dané vzájemným působením obvodů připojených k bázi a emitoru  $T_1$ .

Regulační pochod se tedy uplatňuje při změnách vstupního napětí (např. při vybíjení baterií) a udržuje na výstupu konstantní napětí, pokud se pracovní napětí tranzistorů nezmění tak, že tranzistory přestávají zesilovat.



Obr. 1. Schéma elektronického regulátoru rychlosti otáčení komutátorových motorů



Obr. 2. Umístění a připojení regulátoru v magnetofonu Sanyo

napětí úměrně velikosti zatěžovacího momentu motorku tak, že se rychlost jeho otáčení nemění.

Po přivedení napájecího napětí se obvod uvede v činnost nabíjecím proudem kondenzátoru  $C_1$ , jímž se otevírá

Abychom udrželi rychlost otáčení motorku stálou i při různém zatěžovacím momentu (vlivem změn mechanických odporů v převodech atd.), nestačí udržovat pouze konstantní svorkové napětí motorku.

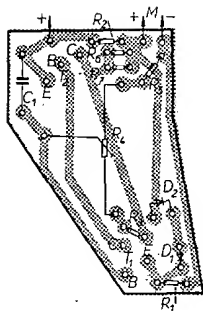
Moment motorku  $M$  vyvozovaný vodiči kotvy je

$$M = k \Phi I_k;$$

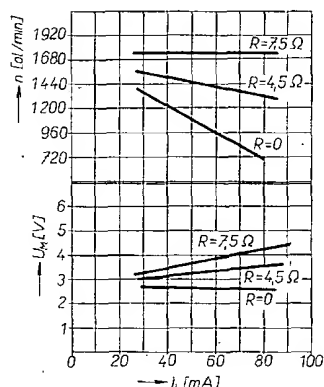
Mnohem lepších výsledků lze dosáhnout výše popsanou regulací elektronickou. Schéma zapojení regulátoru s hodnotami součástek je na obr. 1.

V zapojení byl použit křemkový tranzistor ( $T_1$ ). Je možno použít i podobný germaniový typ; hodnoty součástek však budou odlišné [2].

Výstupní charakteristiku obvodu lze



Obr. 3. Deska s plošnými spoji obvodu podle obr. 1 (Smaragd E103)



Obr. 4. Závislost rychlosti otáčení  $n$  motoru a jeho svorkového napětí  $U_M$  na proudu kotvy  $I_k$

Elektronický regulátor je zapojen na spojové desce, která je v magnetofonu Sanyo samonosně umístěna pod hnacím řemínkem (obr. 2 a 3). Při montáži je třeba dbát na spolehlivé odizolování strany destičky se spoji od kostry magnetofonu.

Připojení regulátoru si nevyžádá žádných podstatných zásahů do původních obvodů magnetofonu. Přívod k horní svorce motoru (červené lanko) připojíme ke kladnému pólu regulátoru a na původní místo (horní svorka motoru) připojíme výstup ze spojové desky k motoru. Záporný pól je zapojen k dolní svorce motoru (černé lanko).

Výsledky měření provozních vlastností jsou uvedeny v obr. 4. Jde o vyjádření závislosti rychlosti otáčení motoru  $n$  a svorkového napětí  $U_M$  na proudu kotvy  $I_k$ . (Velikost proudu kotvy je lineárně úměrná velikosti zatěžovacího momentu.) Parametrem je sériový odpor  $R$ . Pokud je odpor  $R$  roven nule, pracuje obvod jako běžný stabilizátor napětí. V tomto případě se však rychlost otáčení motoru s rostoucím zatěžovacím momentem prudce zmenšuje. (Rychlost otáčení se měřila srovnávací osciloskopickou metodou s fotoelektrickým snímaním.) Při  $R = 7,5 \Omega$  je rychlost otáčení stálá.

Výsledky měření i provozní zkušenosti potvrzují užitečnost a dlouhodobou spolehlivost uvedeného zapojení. K přednostem patří i to, že při záměně hnacího řemínku typem jiné tloušťky (např. lepený modelářský řemínek  $2 \times 2$  mm) lze velmi jednoduše nastavit rychlost otáčení na původní velikost.

#### Literatura

- [1] Bartoň, J.: Magnetofon TESLA ANP PLUTO. ST 6/71.
- [2] Technická dokumentace magnetofonu GRUNDIG C200.
- [3] Volný, J.; Bartoň, J.: Patenty. Automatizace 1/71.

## ✿ PRAKTICKÉ RADY ✿ ✿ TV TECHNIKY ✿

Petr Novák, OK1WPN

(Pokračování)

Shrneme-li tedy všechny tyto obtíže, dojdeme k názoru, že amatérská stavba konvertorů, zvláště přeladitelných, se pro značnou pracnost nevyplácí, a že je lepší použít konvertor tovární; ušetřenou námahu bychom měli věnovat stavbě anténního systému, popřípadě i se zesilovačem přímo u antény. Tomuto tématu chci věnovat další část článku s poukazem na jednoduchá praktická řešení, přístupná širokému okruhu čtenářů.

#### Antény a příslušenství

Rozhlédneme-li se po střeších našich obytných domů, vidíme na první pohled, kolik prohřešků se páchá proti základním anténářským zásadám. Jedním z nich je používání nejrůznějších náhražkových antén s nedefinovatelnou délkou a přizpůsobením. Tyto antény mohou vyhovět jen v bezprostředním sousedství vysílače. Při zvětšující se vzdálenosti musíme postupně používat antény složitější. Pro usnadnění dalšího

výkladu uvedu několik základních pojmů, které budeme používat. Základním pojmem je tzv. střední kmitočet kanálu, podle něhož se počítají všechny konstrukční délky. Jde o geometrický střed kmitočtového rozsahu kanálu, který pro pásma I. až III. uvádím v tabulce i s označením vysílače (tab. 1).

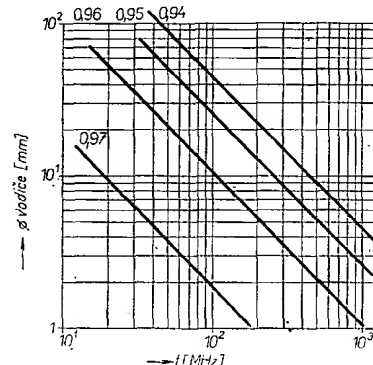
Tento střední kmitočet dosazujeme za  $f$  ve všech vzorcích, které dále uvedu.

Dále si musíme objasnit vztah mezi délkou vlny  $\lambda$  a skutečnou délkou  $l$ : skutečná délka je vlivem kapacity vodičů vůči zemi menší než  $\lambda$  u všech typů antén (mluvíme o tzv. elektrické a geometrické délce). Kapacita vodičů (trubka, drát) závisí na jejich průměru; protože  $\lambda$  je závislá na kmitočtu podle vztahu  $\lambda = 300/f$  [m; MHz], můžeme pro různé průměry trubek sestavit diagram zkracovacího činitele  $K$  (obr. 1).

Protože přizpůsobení antén vyžaduje různé transformační a symetrizační členy na principu čtvrtvlnných úseků,

zavádíme pojem rychlostního činitele  $V$ . Protože k realizaci úseků používáme většinou vedení továrně vyráběná, můžeme tento činitel přesně určit: pro černou dvoulinku VFSP 510 je  $V = 0,82$ , pro černou pěnovou rovněž  $V = 0,82$  (VFSV 516), pro souosé kabely s pevným styroflexovým dielektrikem VFKEP 251 a VFKEP 300  $V = 0,66$ , pro souosé kabely s pěnovým dielektrikem VFKEV 600 a VFKEV 603  $V = 0,71$ . Při zmínce o těchto u nás vyráběných napájecích bych chtěl upozornit, že napáječe s pěnovým dielektrikem mají značně menší útlum pro IV. a V. pásmo než napáječe s pevným dielektrikem. Ke správnému přizpůsobení antény a napáječe používáme obvykle čtvrtvlnný transformátor. Při jeho realizaci vycházíme ze známého vztahu pro přizpůsobení dvou impedancí

$$Z_1 = V Z_0 Z_{ant.}$$



Obr. 1. Diagram k určení zkracovacího činitele  $K$

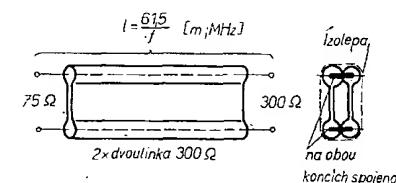
Obvykle přizpůsobujeme dvě nejčastěji používané impedance, tj.  $75 \Omega$  na  $300 \Omega$  a naopak. Pro impedance  $Z_1$  transformátoru pak vychází  $Z_1 = 150 \Omega$ . Vedení s touto impedancí se běžně v televizní praxi nepoužívá, můžeme si však pomoci tím, že dva čtvrtvlnné úseky z běžné černé dvoulinky  $300 \Omega$  spojíme paralelně na obou koncích. Při použití černé dvoulinky musíme uvážit rychlostní činitel  $V$  pro výpočet délky transformátoru

$$l = \frac{75}{f} V = \frac{61,5}{f} \quad [m; MHz].$$

Provedení transformátoru je zřejmé z obr. 2; spojením obou částí Izolepou se dopouštíme nepřesnosti jen teoretické – v praxi se výrazně neprojeví.

#### Dipól – základní anténa

Jednoduchý dipól z trubek je pro malé náklady nejčastěji používanou anténou pro I. a II. pásmo, někdy (v případě přímého bezodrazového



Obr. 2. Čtvrtvlnný transformátor

Tab. 1. Střední kmitočty kanálů pásem I a III  
Norma CGIR-K (OIRT)

| Č. kan.   | Střední kmitočet (MHz) | Název vysílače, polarizace<br>(H — horizontální, V — vertikální) |
|---|------------------------|--|
| 1   | 52,5                   | Střední Čechy (Cukrák) H, Severní Morava H,                      |
| 2   | 62,0                   | Jižní Čechy (Kleť) H, Západní Slovensko H                        |
| U kanálů III. pásma uvádím jen názvy hlavních vysílačů, neboť každý čtenář, který přijímá signál vykrývacího vysílače, pozná sám z polohy přepínače kanálového voliče, který kanál přijímá. |                        |  |
| 6   | 178,0                  | Východ. Čechy — Krásný H, Košice — Dubník V                      |
| 7   | 186,0                  | B. Bystrica H, Praha H, Klínovec H                               |
| 8   | 194,0                  | Ještěd V   |
| 9   | 202,0                  | Morava — Kojál H   |
| 10  | 210,0                  | Záp. Čechy — Krašov H  |
| 11  | 218,0                  | Žilina — Krizava V, Jihlava — Javořice H                         |
| 12  | 226,0                  | Ústí n. Labem — Buková hora V                                    |

přijmu) jej používáme i ve III. pásmu. Zpravidla však televizní posluchači chybně připojují k dipólů přímo dvoulinku 300 Ω. Jednoduchý dipól má totiž impedanci 75 Ω. Délka transformátoru pro připojení dvoulinky (obr. 2) je pro 1. kanál CCIR-K (Cukrák, Ostrava) 1170 mm, pro 2. kanál CCIR-K (Kleť, Kamzík) 990 mm, pro 4. kanál CCIR-G (Ochsenkopf) 955 mm.

Skládaný dipól je určen k přímému připojení napáječe 300 Ω bez dalšího přizpůsobení. Při výpočtu délky skládaného dipólu použijeme vzorec:

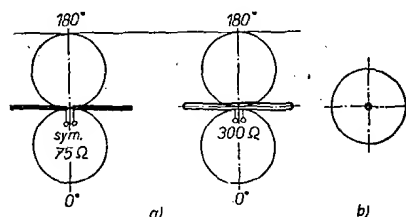
$$l_a = \frac{150}{f} K \quad [m; MHz],$$

kde  $K$  je zkracovací činitel závislý na průměru použitých trubek;  $K$  vyhledáme v diagramu na obr. 1.

Stejný zisk má i dipól z dvoulinky, připevněný na izolační tyči (dřevěná lať apod.). Jeho délka je však odlišná, neboť místo zkracovacího činitele pro vzduchové dielektrikum krátíme rychlostním činitelem  $V$ .

$$l_a = \frac{150}{f} \cdot 0,82 = \frac{123}{f}.$$

Délka dipólu z dvoulinky pro 1. kanál CCIR-K je 2350 mm, pro 2. kanál 1990 mm, pro 4. kanál CCIR-G 1910 mm. Všechny tyto dipóly mají vyzářovací diagramy podle obr. 3,

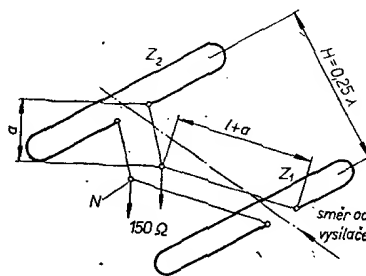


Obr. 3. Vyzářovací diagramy dipólů: a — vodorovný (v rovině dipólu), b — svislý (v rovině kolmé na dipól)

nehodí se tedy tam, kde dochází k rušení přijímaného vysílače. V těchto případech musíme sáhnout k anténám směrovým.

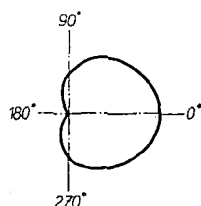
#### Anténa typu Zéland — anténa ZL

Tato anténa, před 15 až 20 lety velmi populární zvláště mezi radioamatéry, nedoznala v televizní praxi většího rozšíření, i když ji čas od času na střechách domů vidíme. Je to způsobeno tím, že od prvopočátku chybí její přesné teoretické zdůvodnění (v naší literatuře)

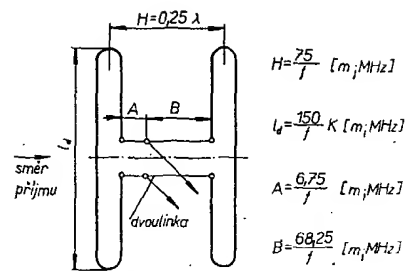


Obr. 4. Anténa „nepravý Zéland“

a její konstrukce se většinou opírala o experimentálně získané údaje. K jejímu malému rozšíření přispěl sám autor G. H. Pritchard tím, že již v roce 1949, kdy anténu prvně publikoval, došel k několika nejednoznačným závěrům, které převzal i J. Šíma, OK1JX, v AR 6/56. Nejednoznačnost v délkových údajích je způsobena také tím, že uvedená anténa je značně širokopásmová a při jejím experimentálním nastavování se výrazně neuplatní maxima zisku a předozadního poměru. K vysvětlení funkce této antény použijeme příklad z publikace M. Českého: TV přijímací antény (SNTL 1961). Nejde zde sice o „pravou“ anténu ZL, ale o soustavu dvou skládaných dipólů ve vzájemné vzdálenosti  $\lambda/4$ . Činnost právě „Zélandky“ je však podobná. Autor zde uvádí (obr. 4): Signál, který dopadne na zářič  $Z_1$  ve směru příjmu, dopadne na zářič  $Z_2$ , který je od  $Z_1$  vzdálen přesně  $\lambda/4$ , opožděný s fázovým posuvem  $90^\circ$ . Upravíme-li fázovací vedení napájecí oba dipóly tak, aby do bodu napájení  $N$  došel signál ze zářiče  $Z_1$  opět přesně o  $90^\circ$  opožděný, pak jsou v bodě  $N$  signály ze zářičů  $Z_1$  i  $Z_2$  ve fázi a sčítají se. Naopak signál, který dopadne z opačného směru na  $Z_2$ , dopadne na  $Z_1$  rovněž o  $90^\circ$  posunut cestou fázovacího vedení, do bodu  $N$  se dostane signál ze zářiče  $Z_1$  posunut o dalších  $90^\circ$  proti signálu ze  $Z_2$ , tedy celkem o  $180^\circ$  a signály se vzájemně



Obr. 5. Vyzářovací diagram soustavy dvou dipólů z obr. 4



Obr. 6. Praktické provedení antény z obr. 4.  
 $H = 76/f$ ,  $l_a = 150K/f$ ,  $A = 6,75/f$ ,  
 $B = 68,25/f$  [m; MHz]

zruší. Je proto příjem ze žádaného směru zhruba dvojnásobný, příjem z opačného směru nulový. Výsledkem je pak vyzářovací diagram ve tvaru kardioidy (obr. 5). To jsou však výsledky ideální, tedy v praxi nedosažitelné. Kromě toho konstrukce fázovacího vedení ve formě  $Y$ , jak je naznačena na obr. 4, je poněkud těžkopádná a nepraktická, neboť ideální konstrukce tohoto vedení by byla z dvoulinky VFSP 510 s rychlostním činitelem 0,82, který fázovací úsek oproti vzdušnému vedení krátí. Protože rozměr  $a$  v obr. 4 je libovolný, můžeme si pomoci jednoduchou rovnicí:

$$l + 2a = \lambda/4, \text{ kde } l = 0,82 \lambda/4.$$

Rozměr  $a$  je pak přesně určen jako  $0,09\lambda/4$  a odpadá nutnost zalomení fázovacího úseku do tvaru  $Y$ . Praktické provedení této antény je zřejmé z obr. 6, kde jsou jednotlivé délky vyjádřeny v závislosti na středním kmitočtu kanálu  $f$ . Problémem však zůstává výsledná impedanční hodnota v bodě  $N$ , 150 Ω. Do bodu  $N$  nelze připojit přímo napáječ 300 Ω ani 75 Ω, neboť v obou případech je činitel odrazu 2, což je z hlediska přizpůsobení (zdvojení obrysů) nepřijatelné. Pomohl by čtvrtvlnný transformátor o  $Z_1 = 210 \Omega$ , ovšem tuto impedanci běžné vyráběné dvouvlodiče nemají. Anténu ZL můžeme postavit i jako celokovovou se vzdušným fázovacím vedením o poměru  $S/d = 1:6$ ; v tom případě připojujeme napáječ na zářič bližší k vysílači přímo. Kdo by chtěl celou anténu zhotovit jen z dvoulinky na laťkové konstrukci, musí délku dipólů zkrátit opět s ohledem na rychlostní činitel  $V = 0,82$  podle vzorce:

$$l_a = \frac{124}{f} \quad [m; MHz];$$

ostatní vzdálenosti se nemění.

#### Beam ZL — pravý Zéland

Tato anténa je na první pohled podobná předcházející a vlivem své funkce je jí podobná i ve výsledném směrovém účinku. Rozdíl je způsoben tím, že vzdálenost mezi prvky je jen  $0,125\lambda$ , tedy poloviční. Z teorie o dvojici kolineárních dipólů je totiž známo, že se zmenšující se vzdáleností mezi prvky se zlepšuje až do jisté míry kardioidní tvar vyzářovacího diagramu. Nebudu se podrobně zabývat teorií této antény, uvedu jen, že vlivem zmenšení vzdálenosti dipólů na  $0,125\lambda$  je třeba dipóly spojit fázovacím vedením o celkovém posuvu  $135^\circ$  ( $180^\circ - 45^\circ$ ), dále vliv změny reaktančních složek změněné impedance dipólů je třeba kompenzovat prodloužením nebo zkrácením dipólů.

(Pokračování)



| Typ       | Druh | Použití | $U_{CE}$<br>[V] | $I_C$<br>[mA] | $h_{11E}$<br>$h_{11E}^*$ | $f_T$<br>$f_{\alpha}^*$<br>[MHz] | $T_a$<br>$T_c$<br>[°C] | $P_{tot}$<br>$P_{C}^*$<br>$P_{max}$<br>[mW] | $U_{CB}$<br>$U_{max}$<br>[V] | $U_{CE}$<br>$U_{max}$<br>[V] | $I_C$<br>$I_{max}$<br>[mA] | $T_1$<br>$T_{max}$<br>[°C] | Pouzdro | Výrobce | Patice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly |       |       |          |          |     |
|-----------|------|---------|-----------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|---------|--------|------------------|---------|-------|-------|----------|----------|-----|
|           |      |         |                 |               |                          |                                  |                        |   |                              |                              |                            |                            |         |         |        |                  | $P_C$   | $U_C$ | $f_T$ | $h_{11}$ | $S_{11}$ | $F$ |
| MP2144, A | Gjp  | NFv     | 2               | 500           | 50—100                   | 0,02*                            | 25c                    | 70 W  | 60                           | 45                           |                            | 90                         | TO-41   | Mot     | 31     | 5NU74            | <       | <     | =     | =        | =        |     |
| MP2145, A | Gjp  | NFv     | 2               | 500           | 50—100                   | 0,02*                            | 25c                    | 70 W  | 75                           | 60                           |                            | 90                         | TO-41   | Mot     | 31     | 7NU74            | <       | >     | =     | =        | =        |     |
| MP2146, A | Gjp  | NFv     | 2               | 500           | 50—100                   | 0,02*                            | 25c                    | 70 W  | 90                           | 65                           |                            | 90                         | TO-41   | Mot     | 31     | 7NU74            | <       | =     | =     | =        | =        |     |
| MP2200A   | GEp  | Sp      | 2               | 8 A           | > 25                     | 0,21                             | 25c                    | 106 W                                       |                              | 80                           | 25 A                       | 110                        | TO-3    | Mot     | 31     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP2300A   | GEp  | Sp      | 2               | 8 A           | > 25                     | 0,21                             | 25c                    | 106 W                                       |                              | 100                          | 25 A                       | 110                        | TO-3    | Mot     | 31     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP2400A   | GEp  | Sp      | 2               | 8 A           | > 25                     | 0,21                             | 25c                    | 106 W                                       |                              | 120                          | 25 A                       | 110                        | TO-3    | Mot     | 31     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP3730    | Gjp  | VZ      | 4               | 50            | 10—200                   | > 1                              | 25c                    | 56 W  | 200                          | 200                          | 5 A                        | 110                        | TO-3    | Mot     | 31     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP3731    | Gjp  | HZ      | 3               | 6 A           | > 15                     | > 1                              | 25c                    | 56 W  | 320                          | 320                          | 10 A                       | 110                        | TO-3    | Mot     | 31     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8111    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | 30—60                    | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 60                           | 60                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8112    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | 50—120                   | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 60                           | 60                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8113    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | 100—240                  | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 60                           | 60                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8121    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | 20—60                    | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 35                           | 35                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8122    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | 50—120                   | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 35                           | 35                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MP8123    | SPEn | NFv, I  | 5               | 200           | > 100                    | > 100                            | 75c                    | 25 W  | 35                           | 35                           | 1,2 A                      | 200                        |         | MEH     | 73     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPQ3303   | SPn  | Po      | 5               | 300           | 40—200                   | > 400                            | 25                     | 600   | 25                           | 12                           |                            | 125                        | TO-116  | Mot     | 70     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPQ3725   | SPn  | Po      | 1               | 100           | 35—200                   | > 250                            | 25                     | 600   |                              | 60                           |                            | 125                        | TO-116  | Mot     | 70     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPS404    | SPp  | Sp      | 0,15            | 12            | 30—400                   | > 4*                             | 25                     | 310   | 25                           | 24                           | 150                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF517            | >       | >     | >     | =        | =        |     |
| MPS404A   | SPp  | Sp      | 0,15            | 12            | 30—400                   | > 4*                             | 25                     | 310   | 40                           | 35                           | 150                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF517            | >       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS706    | SPn  | Spvr    | 1               | 10            | > 20                     | > 200                            | 25                     | 310   | 25                           | 20                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY62            | >       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS706A   | SPn  | Spvr    | 1               | 10            | 20—60                    | > 200                            | 25                     | 310   | 25                           | 20                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY62A           | >       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS834    | SPn  | Spvr    | 1               | 10            | > 25                     | > 350                            | 25                     | 310   | 40                           | 30                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY63            | >       | =     | <     | =        | =        |     |
| MPS835    | SPn  | Spvr    | 1               | 10            | > 20                     | > 300                            | 25                     | 310   | 25                           | 20                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY62            | >       | =     | <     | =        | =        |     |
| MPS918    | SPn  | VFu     | 1               | 3             | > 20                     | > 600                            | 25                     | 310   | 30                           | 15                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPS2369   | SPn  | Spvr    | 1               | 10            | 40—120                   | > 500                            | 25                     | 310   | 40                           | 15                           | 500                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY71            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2711   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 30—120*                  |                                  | 25                     | 310   | 18                           | 18                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2712   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 80—200*                  |                                  | 25                     | 310   | 18                           | 18                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2713   | SPEn | Sp      | 4,5             | 2             | 30—90                    | 250                              | 25                     | 310   | 18                           | 18                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY71            | >       | >     | >     | =        | =        |     |
| MPS2714   | SPEn | Sp      | 4,5             | 2             | 75—225                   | 250                              | 25                     | 310   | 18                           | 18                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY71            | >       | >     | >     | =        | =        |     |
| MPS2715   | SPEn | Sp, NF  | 4,5             | 2             | > 30                     |                                  | 25                     | 310   | 18                           |                              |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2716   | SPEn | Sp, NF  | 4,5             | 2             | > 75                     |                                  | 25                     | 310   | 18                           |                              |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2894   | SPEp | Sp      | 0,5             | 30            | 70                       | > 400                            | 25                     | 300   | 12                           | 12                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY81            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS2923   | SPEn | NF, Sp  | 10              | 2             | 90—180*                  |                                  | 25                     | 200   | 25                           | 25                           | 100                        | 100                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | <     | =     | =        | =        |     |
| MPS2924   | SPEn | NF, Sp  | 10              | 2             | 150—300*                 |                                  | 25                     | 200   | 25                           | 25                           | 100                        | 100                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | <     | =     | =        | =        |     |
| MPS2925   | SPEn | NF, Sp  | 10              | 2             | 235—470*                 |                                  | 25                     | 200   | 25                           | 25                           | 100                        | 100                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | <     | =     | =        | =        |     |
| MPS2926   | SPEn | VFv     | 10              | 2             | 35—470*                  | 300                              | 25                     | 310   | 18                           | 18                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3392   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 150—500*                 |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3393   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 90—400*                  |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3394   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 55—300*                  |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3395   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | 150—800*                 |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3396   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | > 90                     |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3397   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | < 500                    |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3398   | SPEn | NF      | 4,5             | 2             | < 800                    |                                  | 25                     | 310   | 25                           | 25                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3563   | SPn  | VFu     | 10              | 8             | 20—250*                  | 600—1500                         | 25                     | 310   | 30                           | 12                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPS3638   | SPEp | Sp      | 10              | 50            | > 30                     | > 100                            | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 500                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KFY16            | >       | >     | <     | =        | =        |     |
| MPS3638A  | SPEp | Sp      | 10              | 50            | > 100                    | > 150                            | 25                     | 310   | 25                           | 25                           | 500                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KFY18            | >       | >     | <     | =        | =        |     |
| MPS3639   | SPEp | Spvr    | 0,3             | 10            | 30—120                   | > 500                            | 25                     | 200   | 6                            | 6                            | 80                         | 125                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY81            | >       | >     | =     | =        | =        |     |
| MPS3640   | SPEp | Sp      | 0,3             | 10            | 30—120                   | > 500                            | 25                     | 310   | 12                           | 12                           | 80                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY81            | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3646   | SPEn | Spvr    | 0,4             | 30            | 30—120                   | > 350                            | 25                     | 200   | 40                           | 15                           | 200                        | 125                        | TO-92   | Mot     | 21     | KSY71<br>KSY21   | >       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3693   | SPEn | VF, MF  | 10              | 10            | 40—160                   | > 200                            | 25                     | 310   | 45                           | 45                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF525            | <       | <     | =     | =        | =        |     |
| MPS3694   | SPEn | VF      | 10              | 10            | 100—400                  | > 200                            | 25                     | 310   | 45                           | 45                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF524            | <       | <     | =     | =        | =        |     |
| MPS3702   | SPEp | NF      | 5               | 50            | 60—300                   | > 100                            | 25                     | 310   | 40                           | 25                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPS3703   | SPEp | NF      | 5               | 50            | 30—150                   | > 100                            | 25                     | 310   | 50                           | 30                           | 200                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | —                |         |       |       |          |          |     |
| MPS3704   | SPEn | NF      | 2               | 50            | 100—300                  | > 100                            | 25                     | 310   | 50                           | 30                           | 600                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | <     | >        | =        |     |
| MPS3705   | SPEn | NF      | 2               | 50            | 50—150                   | > 100                            | 25                     | 310   | 50                           | 30                           | 600                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | <     | >        | =        |     |
| MPS3706   | SPEn | NF      | 2               | 50            | 30—600                   | > 100                            | 25                     | 310   | 40                           | 20                           | 600                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | >     | >        | =        |     |
| MPS3707   | SPEn | NF-nš   | 5               | 0,1           | 100—550*                 |                                  | 25                     | 310   | 30                           | 30                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507<br>KC509   | =       | =     | =     | =        | =        |     |
| MPS3708   | SPEn | NF      | 5               | 1             | 45—800*                  |                                  | 25                     | 310   | 30                           | 30                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS3709   | SPEn | NF      | 5               | 1             | 45—250*                  |                                  | 25                     | 310   | 30                           | 30                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS3710   | SPEn | NF      | 5               | 1             | 90—450*                  |                                  | 25                     | 310   | 30                           | 30                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS3711   | SPEn | NF      | 5               | 1             | 180—800*                 |                                  | 25                     | 310   | 30                           | 30                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC507            | =       | =     | >     | =        | =        |     |
| MPS3721   | SPEn | VFv     | 10              | 2             | 60—660*                  | 300                              | 25                     | 310   | 18                           | 18                           |                            | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | =     | <     | =        | =        |     |
| MPS3826   | SPEn | VF, NF  | 10              | 10            | > 40                     | > 200                            | 25                     | 310   | 60                           | 45                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF506            | >       | >     | <     | =        | =        |     |
| MPS3827   | SPEn | VF, NF  | 10              | 10            | > 100                    | > 200                            | 25                     | 310   | 60                           | 45                           | 30                         | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KF508            | >       | >     | <     | =        | =        |     |
| MPS5172   | SPEn | NF      | 10              | 10            | 100—750*                 | 120                              | 25                     | 210   | 25                           | 25                           | 100                        | 135                        | TO-92   | Mot     | 21     | KC508            | >       | <     | >     | =        | =        |     |

| Typ      | Druh | Použití       | $U_{CE}$<br>[V] | $I_C$<br>[mA] | $h_{11E}$<br>$h_{11E}^*$ | $f_T$<br>$f_{\alpha}^*$<br>[MHz] | $T_a$<br>$T_c$<br>[°C] | $P_{tot}$<br>$P_{C}^*$<br>max<br>[mW] | $U_{CB}$<br>max [V] | $U_{CE}$<br>max [V] | $I_C$<br>max [mA] | $T_1$<br>max [°C] | Pouzdra | Výrob-<br>ce | Patice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly |       |       |          |              |     |
|----------|------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------|--------------|--------|------------------|---------|-------|-------|----------|--------------|-----|
|          |      |               |                 |               |                          |                                  |                        |                                       |                     |                     |                   |                   |         |              |        |                  | $P_C$   | $U_C$ | $f_T$ | $h_{11}$ | $g_{fin. V}$ | $F$ |
| MPS6507  | SPEn | Sv            | 10              | 2             | > 25                     | > 700                            | 25                     | 210                                   | 30                  | 20                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6511  | SPEn | MF-FM         | 10              | 10            | > 25                     |                                  | 25                     | 210                                   | 30                  | 20                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF173            | >       | >     |       |          |              |     |
| MPS6512  | SPEn | NF            | 10              | 2             | 50—100                   | 250                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 30                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | >     | =     |          |              |     |
| MPS6513  | SPEn | NF            | 10              | 2             | 90—180                   | 250                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 30                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | >     | =     |          |              |     |
| MPS6514  | SPEn | NF            | 10              | 2             | 150—300                  | 390                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | >     | =     |          |              |     |
| MPS6515  | SPEn | NF            | 10              | 2             | 250—500                  | 390                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | >     | =     |          |              |     |
| MPS6516  | SPEp | NF            | 10              | 2             | 50—100                   | 200                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 40                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6517  | SPEp | NF            | 10              | 2             | 90—180                   | 200                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 40                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6518  | SPEp | NF            | 10              | 2             | 150—300                  | 340                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 40                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6519  | SPEp | NF            | 10              | 2             | 250—500                  | 340                              | 25                     | 310                                   | 25                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6520  | SPEn | NF-nš         | 10              | 2             | 200—400                  | 390                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507<br>KC509   | =       | =     | =     |          |              |     |
| MPS6521  | SPEn | NF-nš         | 10              | 2             | 300—600                  | 390                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507<br>KC509   | =       | =     | =     |          |              |     |
| MPS6522  | SPEp | NF-nš         | 10              | 2             | 200—400                  | 340                              | 25                     | 310                                   | 25                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6523  | SPEp | NF-nš         | 10              | 2             | 300—600                  | 340                              | 25                     | 310                                   | 25                  | 25                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6530  | SPEn | NF, VF        | 1               | 100           | 40—120                   | 390                              | 25                     | 310                                   | 60                  | 40                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6531  | SPEn | NF, VF        | 1               | 100           | 90—270                   | 390                              | 25                     | 310                                   | 60                  | 40                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6532  | SPEn | NF, VF        | 1               | 100           | > 30                     | 390                              | 25                     | 310                                   | 50                  | 30                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6533  | SPEp | NF, VF        | 1               | 100           | 40—120                   | 260                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 40                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6534  | SPEp | NF, VF        | 1               | 100           | 90—270                   | 260                              | 25                     | 310                                   | 40                  | 40                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6535  | SPEp | NF, VF        | 1               | 100           | > 30                     | 260                              | 25                     | 310                                   | 30                  | 30                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6539  | SPEn | VFv           | 10              | 4             | > 20                     | > 500                            | 25                     | 310                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF525            | <       | >     | <     | <        |              | >   |
| MPS6540  | SPEn | MF-FM         | 10              | 2             | > 25                     | > 350                            | 25                     | 310                                   | 30                  | 30                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF524            | <       | >     | <     | <        |              |     |
| MPS6541  | SPEn | VF            |                 |               |                          |                                  | 25                     | 310                                   | 30                  | 30                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF524            | <       | >     |       |          |              |     |
| MPS6542  | SPEn | Sv            | 10              | 2             | > 25                     | > 700                            | 25                     | 310                                   | 30                  | 20                  | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6543  | SPEn | Ov            | 10              | 4             | > 25                     | > 750                            | 25                     | 310                                   | 35                  | 25                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6544  | SPEn | MF-Vi         | 10              | 30            | > 20                     |                                  | 25                     | 310                                   | 60                  | 45                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF504            | >       | >     |       |          |              |     |
| MPS6545  | SPEn | MF-Vi         | 10              | 30            | > 20                     |                                  | 25                     | 310                                   | 60                  | 45                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF504            | >       | >     |       |          |              |     |
| MPS6546  | SPEn | Ov            | 10              | 2             | > 20                     | ≥ 600                            | 25                     | 310                                   | 35                  | 25                  | 50                | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF524            | <       | <     | <     | <        |              |     |
| MPS6547  | SPEn | S-FM          | 10              | 2             | > 20                     | > 600                            | 25                     | 310                                   | 35                  | 25                  | 500               | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF525            | <       | <     | <     | <        |              |     |
| MPS6548  | SPEn | VFu           | 10              | 4             | > 25                     | > 650                            | 25                     | 310                                   | 30                  | 25                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6552  | SPEn | VF, NF        |                 |               | > 100                    | > 30                             | 25                     | 310                                   | 35                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC509            | =       | >     | >     | >        |              |     |
| MPS6553  | SPEn | VF, NF        |                 |               | > 100                    | > 30                             | 25                     | 310                                   | 35                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC509            | =       | >     | >     | >        |              |     |
| MPS6554  | SPEn | VF, NF        |                 |               | > 200                    | > 30                             | 25                     | 310                                   | 35                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC509            | =       | >     | >     | >        |              |     |
| MPS6555  | SPEn | VF, NF        |                 |               | > 200                    | > 30                             | 25                     | 310                                   | 35                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC509            | =       | >     | >     | >        |              |     |
| MPS6560  | SPEn | NFv           | 1               | 500           | 50—200                   | > 60                             | 25                     | 500                                   | 25                  | 25                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6561  | SPEn | NFv           | 1               | 350           | 50—200                   | > 60                             | 25                     | 500                                   | 20                  | 20                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6562  | SPEp | NFv           | 1               | 500           | 50—200                   | > 60                             | 25                     | 500                                   | 25                  | 25                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6563  | SPEp | NFv           | 1               | 350           | 50—200                   | > 60                             | 25                     | 500                                   | 20                  | 20                  | 600               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6564  | SPEn | NF, VF        |                 |               | > 25                     |                                  | 25                     | 310                                   | 45                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | =     |       |          |              |     |
| MPS6565  | SPEn | NF-nš         | 10              | 10            | 40—160                   |                                  | 25                     | 310                                   | 60                  | 45                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF506            | >       | >     |       |          |              |     |
| MPS6566  | SPEn | NF-nš         | 10              | 10            | 100—400                  |                                  | 25                     | 310                                   | 60                  | 45                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF508            | >       | >     |       |          |              |     |
| MPS6567  | SPEn | MF-TV         | 5               | 10            | > 25                     |                                  | 25                     | 310                                   | 40                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | KF506            | >       | =     |       |          |              |     |
| MPS6568  | SPEn | VFv           | 5               | 4             | 20—200                   | 375—800                          | 25                     | 310                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 75     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6568A | SPEn | VFv           | 5               | 4             | 20—200                   | 375—800                          | 25                     | 310                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS6569  | SPEn | VFv<br>MF-TV  | 5               | 4             | 20—200                   | 300—800                          | 25                     | 310                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 75     | KF173            | <       | >     | =     | =        |              |     |
| MPS6570  | SPEn | VFv,<br>MF-TV | 5               | 4             | 20—200                   | 300—800                          | 25                     | 310                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 75     | KF173            | <       | >     | =     | =        |              |     |
| MPS6571  | SPEn | NF-nš         | 5               | 0,1           | 250—1000                 | 175 > 50                         | 25                     | 310                                   | 25                  | 20                  | 50                | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC509            | =       | =     | =     | =        |              |     |
| MPS-A05  | SPEn | NFv           | 1               | 100           | 150 > 50                 | 200 > 50                         | 25                     | 500                                   | 60                  | 60                  | 500               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A06  | SPEn | NFv           | 1               | 100           | 150 > 50                 | 200 > 50                         | 25                     | 500                                   | 80                  | 80                  | 500               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A09  | SPEn | NF-nš         | 5               | 0,1           | 100—600                  | 80 > 30                          | 25                     | 310                                   | 50                  | 50                  | 50                | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | <     | >     |          |              |     |
| MPS-A10  | SPEn | NF, VF        | 10              | 5             | 40—400                   | > 50                             | 25                     | 300                                   | 40                  |                     | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KC507            | =       | =     | >     | >        |              |     |
| MPS-A12  | SPEn | Darl          | 5               | 10            | > 20 000                 |                                  | 25                     | 310                                   | 20                  |                     |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KFZ66            | >       | >     | >     | >        |              |     |
| MPS-A13  | SPEn | Darl          | 5               | 100           | > 10 000                 | 200 > 125                        | 25                     | 500                                   | 30                  | 30                  | 300               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KFZ68            | =       | >     | =     | =        |              |     |
| MPS-A14  | SPEn | Darl          | 5               | 100           | > 20 000                 | 200 > 125                        | 25                     | 500                                   | 30                  | 30                  | 300               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KFZ68            | =       | >     | =     | =        |              |     |
| MPS-A20  | SPEn | NF, VF        | 10              | 5             | 40—400                   | > 125                            | 25                     | 300                                   | 40                  |                     | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF167            | <       | =     | >     | =        |              |     |
| MPS-A55  | SPEp | NFv           | 1               | 100           | 125 > 50                 | 100 > 50                         | 25                     | 500                                   | 60                  | 60                  | 500               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A56  | SPEp | NFv           | 1               | 100           | 125 > 50                 | 100 > 50                         | 25                     | 500                                   | 80                  | 80                  | 500               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A65  | SPEp | Darl          | 5               | 10            | > 50 000                 | 175 > 100                        | 25                     | 500                                   | 30                  | 30                  | 300               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A66  | SPEp | Darl          | 5               | 10            | > 75 000                 | 175 > 100                        | 25                     | 500                                   | 30                  | 30                  | 300               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-A70  | SPEp | NF, VF        | 10              | 5             | 40—400                   | > 125                            | 25                     | 300                                   | 40                  |                     | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-H02  | SPEn | VFv           | 10              | 4             | 20—200                   | > 375                            | 25                     | 500                                   | 20                  | 20                  |                   | 135               | TO-92   | Mot          | 74     | —                |         |       |       |          |              |     |
| MPS-H04  | SPEn | VF            | 10              | 1,5           | 30—120                   | 180 > 80                         | 25                     | 300                                   | 80                  |                     | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF525            | <       | <     | >     | =        |              |     |
| MPS-H05  | SPEn | MF-AM         | 10              | 1,5           | 30—150                   | 180 > 80                         | 25                     | 300                                   | 80                  |                     | 100               | 135               | TO-92   | Mot          | 21     | KF524            | <       | <     | >     | =        |              |     |

| Typ             | Druh | Použití | $U_{GE}$<br>[V] | $I_G$<br>[mA] | $h_{21E}$<br>$h_{21E}^*$ | $f_T$<br>$f_{\alpha}^*$<br>[MHz] | $T_a$<br>$T_c$<br>[°C] | $P_{tot}$<br>$P_{C}^*$<br>max<br>[mW] | $U_{CB}$<br>max [V] | $U_{CE}$<br>max [V] | $I_C$<br>max<br>[mA] | $T_j$<br>max [°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Patice | Náhrada<br>TESLA   | Rozdíly |       |       |          |                      |     |
|-----------------|------|---------|-----------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|---------|--------------|--------|--------------------|---------|-------|-------|----------|----------------------|-----|
|                 |      |         |                 |               |                          |                                  |                        |                                       |                     |                     |                      |                   |         |              |        |                    | $P_C$   | $U_C$ | $f_T$ | $h_{21}$ | $S_{p_{in}}$ , $v_f$ | $F$ |
| 2N1102          | Gjn  | NF      | 1,5             | 35            | 45                       | > 0,01*                          | 25                     | 180                                   | 40                  |                     | 100                  | 75                | TO-22   | Syl          | 1      | 101NU71<br>103NU71 | =       | =     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1102/5        | Gjn  | NF      | 1,5             | 35            | 40                       | 0,15*                            | 25                     | 180                                   | 40                  |                     | 100                  | 90                | TO-5    | Syl          | 2      | 101NU71<br>103NU71 | =       | =     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1103          | Sdfn | VF, Sp  | 3               | 10            | > 30                     | > 12,5*                          | 25                     | 125                                   | 45                  | 35                  | 20                   | 150               | TO-5    | TI           | 2      | KSY63              | >       | =     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1104          | Sdfn | VF, Sp  | 3               | 10            | > 45                     | > 25*                            | 25                     | 125                                   | 45                  | 35                  | 20                   | 150               | TO-5    | TI           | 2      | KSY63              | >       | =     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1105          | Sjn  | NF, Sp  | 10              | 200           | > 12                     |                                  | 25                     | 800                                   | 60                  | 60                  | 500                  | 150               | TO-43   | TI           | 2      | KF506              | =       | >     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1106          | Sjn  | NF, Sp  | 10              | 200           | > 12                     |                                  | 25                     | 800                                   | 100                 | 100                 | 500                  | 150               | TO-43   | TI           | 2      | —                  | =       | >     | >     | >        | =                    |     |
| 2N1107          | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 34*                      | 40*                              | 25                     | 30                                    | 16                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1108          | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 33*                      | 35*                              | 25                     | 30                                    | 16                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1109          | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 20*                      | 30*                              | 25                     | 30                                    | 16                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1110          | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 29*                      | 35*                              | 25                     | 30                                    | 16                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1111          | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 25*                      | 35*                              | 25                     | 30                                    | 20                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1111A         | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 29*                      | 35*                              | 25                     | 30                                    | 20                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1111B         | Gdfp | VF      | 6               | 0,5           | 29*                      | 35*                              | 25                     | 30                                    | 20                  |                     | 5                    | 90                | TO-22   | amer         | 1      | OC170              | >       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1114          | Gjn  | VF      | 0,2             | 20            | 110                      | 10*                              | 25                     | 150                                   | 25                  |                     | 200                  | 100               | TO-5    | Syl          | 2      | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1115          | Gjp  | VF      |                 |               |                          | > 5*                             | 25                     | 150                                   |                     | 15                  | 125                  | 85                | OV5     | amer         | 1      | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1115A         | Gjp  | VF, Sp  |                 |               |                          | > 5*                             | 25                     | 150                                   | 20                  | 15                  | 125                  | 90                | RO-109  | GE           | 1      | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1116          | Sdfn | VF, I   | 6               | 500           | 65 > 40                  | 4*                               | 25                     | 600                                   | 60                  | 60                  |                      | 200               | TO-5    | Tr           | 2      | KF506              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1117          | Sdfn | VF, I   | 6               | 200           | 65 > 40                  | 4*                               | 25                     | 600                                   | 60                  | 60                  |                      | 200               | TO-5    | Tr           | 2      | KF506              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1118          | Sjp  | VF, Sp  | 6               | 1             | 35 > 15*                 | 18 > 8*                          | 25                     | 150                                   | 25                  | 25                  | 50                   | 150               | TO-5    | Spr          | 2      | KF517              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1118A         | Sjp  | VF, Sp  | 6               | 1             | 15—35*                   | 18 > 8*                          | 25                     | 150                                   | 25                  | 25                  | 50                   | 140               | TO-5    | Spr          | 2      | KF517              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1119          | Sjp  | Sp      | 0,5             | 15            | 25 > 15                  | 20 > 7*                          | 25                     | 150                                   | 10                  | 10                  | 50                   | 140               | TO-5    | Spr          | 2      | KF517              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1120          | Gjp  | I       | 2               | 10 A          | 20—50                    | > 0,003*                         | 25c                    | 90 W                                  | 80                  | 40                  | 15 A                 | 100               | TO-41   | Mot          | 31     | 6NU74              | <       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1121          | Gjn  | VF, Sp  |                 | 1             | 34                       | 8*                               | 25                     | 65                                    |                     | 15                  | 20                   | 85                | OV5     | GE           | 1      | 156NU70            | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1122          | Gdfp | VF      | 0,25            | 10            | > 25                     | > 40*                            | 25                     | 25                                    | 12                  | 11                  | 50                   | 85                | TO-24   | Spr          |        | OC170              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1122A         | Gdfp | VF      | 0,25            | 10            | > 25                     | > 40*                            | 25                     | 25                                    | 15                  | 14                  | 50                   | 100               | TO-24   | Spr          |        | OC170              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1123          | Gjp  | VFv     | 1               | 100           | 125 > 40                 | 10*                              | 25                     | 750                                   | 35                  | 35                  | 500                  | 100               | MT-60   | GI           | 2      | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1124          | Gjp  | NF      | 6               | 10            | > 40                     | 1 > 0,4*                         | 25                     | 300                                   | 40                  | 35                  | 250                  | 85                | TO-5    | amer         | 2      | GC510K             | >       | <     | =     | =        | >                    |     |
| 2N1125          | Gjp  | NF      | 1               | 500           | 150                      | 1,4 > 1*                         | 25                     | 300                                   | 40                  | 40                  | 250                  | 85                | TO-5    | amer         | 2      | GC510K             | >       | <     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1126          | Gjp  | NFv     | 6               | 10            | > 40*                    | > 0,4*                           | 25                     | 1 W                                   | 40                  | 35                  | 250                  | 85                |         | Ph           | 2      | GC510K             | =       | <     | =     | =        | >                    |     |
| 2N1127          | Gjp  | NFv     | 1               | 500           | 50—150                   | 1,5 > 1*                         | 25                     | 1 W                                   | 40                  | 40                  | 250                  | 85                |         | Ph           | 2      | GC510K             | =       | <     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1128          | Gjp  | NF      | 10              | 2             | 120*                     | 1,25*                            | 25                     | 150                                   | 25                  |                     | 250                  | 90                | RO-2    | amer         | 2      | GC518              | =       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1129          | Gjp  | NF      | 0,6             | 100           | 165                      | 0,75*                            | 25                     | 150                                   | 25                  |                     | 250                  | 90                | RO-2    | amer         | 2      | GC508              | =       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1130          | Gjp  | NF      | 0,6             | 100           | 110                      | 0,75*                            | 25                     | 150                                   | 30                  |                     | 250                  | 90                | RO-2    | amer         | 2      | GC507              | =       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1131          | SPp  | Sp, VF  | 10              | 150           | 20—45                    | > 50                             | 25                     | 600                                   | 50                  | 35                  | 600                  | 175               | TO-5    | F, TI        | 2      | KFY16              | >       | >     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1131A         | SPEp | Sp, VF  | 10              | 150           | > 20                     | > 50                             | 25                     | 600                                   | 60                  | 40                  |                      | 175               | TO-5    | Syl          | 2      | KFY16              | >       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1131A/<br>/51 | SPEp | VF, Sp  | 10              | 150           | > 20                     | > 50                             | 25                     | 300                                   | 60                  | 40                  | 600                  | 125               | TO-51   | Syl          | 28     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1132          | SPEp | VF, Sp  | 10              | 150           | 30—90                    | > 60                             | 25                     | 600                                   | 50                  | 35                  |                      | 175               | TO-5    | F, TI        | 2      | KFY16              | >       | >     | <     | =        | =                    |     |
| 2N1132/<br>/KVT | SPEp | VF, Sp  | 10              | 0,5           | > 30                     | > 96                             | 25c                    | 3 W                                   | 50                  | 35                  |                      | 125               | epox    | Tr           | S-2    | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1132/<br>/TNT | SPEp | VF, Sp  | 10              | 0,5           | > 30                     | > 96                             | 25                     | 100                                   | 50                  | 35                  |                      | 125               | epox    | Tr           | 28     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1132/<br>/TPT | SPEp | VF, Sp  | 10              | 0,5           | > 30                     | > 96                             | 25                     | 150                                   | 50                  | 35                  |                      | 125               | epox    | Tr           | 53     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1132A         | SPEp | VF, Sp  | 10              | 150           | 30—90                    | > 60                             | 25                     | 600                                   | 60                  | 40                  | 600                  | 175               | TO-5    | Mot          | 2      | KFY16              | >       | =     | <     | =        | =                    |     |
| 2N1132A/<br>/46 | SPEp | VF, Sp  | 10              | 0,5           | > 30                     | > 96                             | 25                     | 400                                   | 50                  | 35                  |                      | 175               | TO-46   | Tr           | 2      | KFY16              | >       | >     | <     | =        | =                    |     |
| 2N1132B         | SPp  | VF, Sp  | 10              | 150           | 60                       | 100                              | 25                     | 750                                   | 70                  | 45                  | 600                  | 175               | TO-5    | Tr           | 2      | KFY18              | =       | <     | <     | =        | =                    |     |
| 2N1132B/<br>/46 | SPp  | VF, Sp  | 10              | 150           | 60                       | 100                              | 25                     | 400                                   | 70                  | 45                  | 600                  | 175               | TO-46   | Tr           | 2      | KFY18              | >       | <     | <     | =        | =                    |     |
| 2N1135          | SPp  | VF      |                 |               |                          | > 5,6                            | 25                     | 100                                   | 12                  | 12                  | 50                   | 175               | TO-5    | Ph           | 2      | KF517              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1135A         | SPp  | VF      |                 |               |                          | > 5,6                            | 25                     | 100                                   | 12                  | 12                  | 50                   | 175               | TO-5    | Ph           | 2      | KF517              | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1136          | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 50—100                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 60                  | 30                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 5NU74              | <       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1136A         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 50—100                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 90                  | 65                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 7NU74              | <       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1136B         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 50—100                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 100                 | 75                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 7NU74              | <       | <     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1137          | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 75—150                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 60                  | 35                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 5NU74              | <       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1137A         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 75—150                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 90                  | 65                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 7NU74              | <       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1137B         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 75—150                   |                                  | 25c                    | 60 W                                  | 100                 | 75                  | 7 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | 7NU74              | <       | <     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1138          | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 100—200                  |                                  | 25c                    | 35 W                                  |                     | 35                  | 5 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1138A         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 100—200                  |                                  | 25c                    | 35 W                                  |                     | 65                  | 5 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1138B         | Gjp  | NFv     | 5               | 3 A           | 100—200                  |                                  | 25c                    | 35 W                                  |                     | 75                  | 5 A                  | 100               | TO-3    | KSC          | 31     | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1139          | SMn  | Sp      | 6               | 10            | 40                       | 150                              | 25                     | 500                                   | 15                  | 15                  |                      | 150               | TO-5    | Tr           | 2      | KCS508<br>KSY62    | >       | >     | >     | =        | =                    |     |
| 2N1140          | Sn   | VF      | 6               | 50            | 50                       | 60*                              | 25                     | 1 W                                   | 40                  |                     |                      | 150               | TO-5    | Tr           | 2      | KF507              | >       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1141          | GMp  | VFu     | 10              | 10            | 25 > 10                  | 1000                             | 25                     | 300                                   | 35                  |                     | 100                  | 100               | TO-5    | TI           | 2      | —                  | =       | =     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1141A         | GMp  | VFv     | 10              | 10            | 15                       | 500                              | 25c                    | 750                                   | 35                  |                     | 100                  | 100               | TO-5    | Mot          | 2      | GF504              | =       | <     | =     | =        | =                    |     |
| 2N1142          | GMp  | VFv     | 10              | 10            | 25 > 10                  | 1000                             | 25                     | 300                                   | 30                  |                     | 100                  | 100               | TO-5    | Mot          | 2      | GF504              | =       | <     | <     | =        | =                    |     |

| Typ     | Druh | Použití | $U_{CE}$<br>[V] | $I_C$<br>[mA] | $h_{FE}$<br>$h_{FE}^*$ | $f_T$<br>$f_{\alpha}^*$<br>[MHz] | $T_a$<br>$T_c$<br>[°C] | $P_{tot}$<br>$P_{C}^*$<br>max<br>[mW] | $U_{CE}$<br>max [V] | $U_{CB}$<br>max [V] | $I_C$<br>max<br>[mA] | $T_{jmax}$<br>[°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Pájec | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly |       |       |          |               |     |
|---------|------|---------|-----------------|---------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------|--------------|-------|------------------|---------|-------|-------|----------|---------------|-----|
|         |      |         |                 |               |                        |                                  |                        |                                       |                     |                     |                      |                    |         |              |       |                  | $P_C$   | $U_C$ | $f_T$ | $h_{FE}$ | $S_{ph, vl.}$ | $F$ |
| 2N1142A | GMp  | VFv     | 10              | 10            | 15                     | 400                              | 25c                    | 750                                   | 30                  |                     | 100                  | 100                | TO-5    | TI           | 2     | GF504-           | =       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1143  | GMp  | VFv     | 10              | 10            | 25 > 10                | 1000                             | 25                     | 300                                   | 25                  |                     | 100                  | 100                | TO-5    | Mot          | 2     | GF501            | =       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1143A | GMp  | VFv     | 10              | 10            | 15                     | 400                              | 25c                    | 750                                   | 30                  |                     | 100                  | 100                | TO-5    | TI           | 2     | GF504            | =       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1144  | Gjp  | NF      | 5               | 1             | 55*                    |                                  | 25                     | 140                                   | 16                  | 16                  | 100                  | 90                 | RO-32   | amer         | 1     | GC517            | =       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1145  | Gjp  | NF      | 5               | 1             | 45*                    |                                  | 25                     | 140                                   | 16                  | 16                  | 100                  | 90                 | RO-32   | amer         | 1     | GC516            | =       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1146  | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 40                  | 30                  | 15 A                 | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 3NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1146A | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 60                  | 45                  | 15 A                 | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 5NU74            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1146B | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 80                  | 60                  | 15 A                 | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 7NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1146C | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 100                 | 75                  | 15 A                 | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 7NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1147  | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 40                  | 30                  | 15 A                 | 100                | TO-41   | KSC          | 31    | 3NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1147A | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 60                  | 45                  | 15 A                 | 100                | TO-41   | KSC          | 31    | 5NU74            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1147B | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 80                  | 60                  | 15 A                 | 100                | TO-41   | KSC          | 31    | 7NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1147C | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 60—150                 | 0,004*                           | 25c                    | 90 W                                  | 100                 | 75                  | 15 A                 | 100                | TO-41   | KSC          | 31    | 7NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1149  | Sdfn | VF, Sp  | 5               | 1             | 13*                    | 12*                              | 25                     | 150                                   | 45                  |                     | 25                   | 150                | OV9     | TI,<br>NSC   | 1     | KC509            | >       | =     | >     | >        | >             |     |
| 2N1150  | Sdfn | VF, Sp  | 5               | 1             | 24*                    | 13*                              | 25                     | 150                                   | 45                  |                     | 25                   | 150                | OV9     | TI,<br>NSC   | 1     | KC509            | >       | =     | >     | >        | >             |     |
| 2N1151  | Sdfn | VF, Sp  | 5               | 1             | 39*                    | 14*                              | 25                     | 150                                   | 45                  |                     | 25                   | 150                | OV9     | TI,<br>NSC   | 1     | KC509            | >       | =     | >     | >        | >             |     |
| 2N1152  | Sdfn | VF, Sp  | 5               | 1             | 49*                    | 15*                              | 25                     | 150                                   | 45                  |                     | 25                   | 150                | OV9     | TI,<br>NSC   | 1     | KC509            | >       | =     | >     | >        | >             |     |
| 2N1153  | Sdfn | VF, Sp  | 5               | 1             | 99*                    | 16*                              | 25                     | 150                                   | 45                  |                     | 25                   | 150                | OV9     | TI,<br>NSC   | 1     | KC509            | >       | =     | >     | >        | >             |     |
| 2N1154  | Sn   | NF      | 10              | 5             | > 19                   | 1*                               | 25                     | 750                                   | 50                  |                     | 60                   | 150                | TO-22   | TI,<br>NSC   | 1     | KF506            | >       | >     | >     | =        | =             |     |
| 2N1155  | Sn   | NF      | 10              | 5             | > 19                   | 1*                               | 25                     | 750                                   | 80                  |                     | 50                   | 150                | TO-22   | TI,<br>NSC   | 1     | KF506            | >       | =     | >     | =        | =             |     |
| 2N1156  | Sn   | NF      | 10              | 5             | > 19                   | 1*                               | 25                     | 750                                   | 120                 |                     | 40                   | 150                | TO-22   | TI,<br>NSC   | 1     | KF504            | <       | >     | >     | >        | >             |     |
| 2N1157  | Gjp  | NFv     | 2               | 40 A          | > 10                   | 0,2                              | 25c                    | 187 W                                 | 60                  | 45                  | 40 A                 | 100                | MT-7    | Hug          | 3     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1157A | Gjp  | NFv     | 2               | 40 A          | > 10                   | 0,2                              | 25c                    | 187 W                                 | 80                  | 50                  | 40 A                 | 100                | MT-7    | Hug          | 3     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1158  | GMp  | VFv     | 10              | 3             | 50*                    |                                  | 25                     | 60                                    | 20                  | 20                  | 100                  | 90                 | TO-9    | amer         | 2     | GF505            | =       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1158A | GMp  | VFv     | 10              | 3             | 50*                    |                                  | 25                     | 75                                    | 20                  | 20                  | 100                  | 90                 | TO-9    | amer         | 2     | GF505            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1159  | Gjp  | NFv     | 2               | 3 A           | 30—75                  | 0,008*                           | 25c                    | 90 W                                  | 80                  | 60                  | 5 A                  | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 6NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1160  | Gjp  | NFv     | 2               | 5 A           | 20—50                  |                                  | 25c                    | 90 W                                  | 80                  | 60                  | 7 A                  | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 6NU74            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1162  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 50                  | 35                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1162A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 50                  | 35                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1163  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 50                  | 35                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1163A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 50                  | 35                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1164  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 80                  | 60                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1164A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 80                  | 60                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1165  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 80                  | 60                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1165A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 80                  | 60                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1166  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 100                 | 75                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1166A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 100                 | 75                  | 25 A                 | 110                | TO-3    | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1167  | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 100                 | 75                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1167A | Gjp  | NFv, Sp | 1               | 25 A          | 25 > 15                | 0,004*                           | 25c                    | 106 W                                 | 100                 | 75                  | 25 A                 | 110                | TO-41   | Mot          | 31    | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1168  | Gjp  | NFv     | 1               | 1 A           | 70—110                 |                                  | 25c                    |                                       | 50                  | 30                  | 5 A                  | 100                | TO-3    | KSC          | 31    | 3NU74            | >       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1169  | Gjn  | Uj, Sp  |                 |               |                        | 7*                               | 25                     | 120                                   | 25                  |                     | 400                  |                    | TO-5    | GI           |       | GS502            | >       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1170  | Gjn  | Uj, Sp  |                 |               |                        | 7*                               | 25                     | 120                                   | 40                  |                     | 400                  |                    | TO-5    | amer         |       | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1171  | Gdfp | Sp      | 0,25            | $I_B=1$       | > 30                   | > 10                             | 25                     | 170                                   | 30                  | 12                  | 400                  | 90                 | TO-5    | amer         | 2     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1172  | Gjp  | NFv     | 2               | 100           | 30—90                  | 0,017*                           | 25                     | 1 W                                   | 40                  | 30                  | 1,5 A                | 90                 | TO-37   | Del          | 33    | GC510K           | =       | <     | >     | =        | =             |     |
| 2N1173  | Gjn  | VF, Sp  | 10              | $I_B=0,5$     | 80                     | 6*                               | 25                     | 250                                   | 35                  |                     | 200                  | 90                 | TO-29   | WE           | 2     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1174  | Gjp  | VF, Sp  | 10              | $I_B=0,5$     | 85                     | 7*                               | 25                     | 250                                   | 35                  |                     | 200                  | 90                 | TO-29   | WE           | 2     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1175  | Gjp  | NF, Sp  | 1               | 20            | 70—140                 | > 1,5*                           | 25                     | 225                                   | 35                  | 25                  | 500                  | 100                | TO-5    | Mot          | 2     | GC508            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1175A | Gjp  | NF      | 5               | 1             | 80*                    | 4,2*                             | 25                     | 200                                   | 35                  | 25                  | 200                  | 100                | TO-5    | Mot          | 2     | —                |         |       |       |          |               |     |
| 2N1176  | Gjp  | NF      | 5               | 10            | > 20                   | 0,015*                           | 25                     | 300                                   | 35                  | 35                  | 300                  | 90                 | TO-5    | GI           | 2     | GC507            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1176A | Gjp  | NF, Sp  | 5               | 10            | > 20                   | 0,015*                           | 25                     | 300                                   | 40                  | 40                  | 300                  | 90                 | TO-5    | amer         | 2     | GC509            | <       | >     | =     | =        | =             |     |
| 2N1176B | Gjp  | NF, Sp  | 5               | 10            | > 20                   | 0,015*                           | 25                     | 300                                   | 60                  | 60                  | 300                  | 90                 | TO-5    | ATES         | 2     | GC509            | <       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1177  | Gdfp | VFv     | 12              | 1             | > 100*                 | 140*                             | 25                     | 80                                    | 30                  |                     | 10                   | 71                 | TO-45   | ATES         | 42    | GF505            | <       | <     | >     | =        | =             |     |
| 2N1178  | Gdfp | VFv     | 12              | 1             | > 40*                  | 140*                             | 25                     | 80                                    | 30                  |                     | 10                   | 71                 | TO-45   | ATES         | 42    | GF505            | <       | <     | >     | =        | =             |     |
| 2N1179  | Gdfp | VFv     | 12              | 1             | > 80*                  | 140*                             | 25                     | 80                                    | 30                  |                     | 10                   | 71                 | TO-45   | ATES         | 42    | GF505            | <       | <     | >     | =        | =             |     |
| 2N1180  | Gdfp | VFv     | 12              | 1             | > 80*                  | 100*                             | 25                     | 80                                    | 30                  |                     | 10                   | 71                 | TO-45   | ATES         | 42    | OC170<br>vkv     | <       | <     | >     | =        | =             |     |
| 2N1182  | Gjp  | NFv     | 12              | 500           | 35—85                  | > 0,005*                         | 25c                    | 50 W                                  | 60                  | 60                  | 5 A                  | 100                | TO-3    | TS           | 31    | 4NU74<br>5NU74   | =       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1183  | Gjp  | NF, Sp  | 2               | 400           | 20—60                  | > 0,5*                           | 25c                    | 7,5 W                                 | 45                  | 20                  | 3 A                  | 100                | TO-8    | RCA          | 2     | 4NU72<br>4NU73   | >       | =     | =     | =        | =             |     |
| 2N1183A | Gjp  | NF, Sp  | 2               | 400           | 20—60                  | > 0,5*                           | 25c                    | 7,5 W                                 | 60                  | 30                  | 3 A                  | 100                | TO-8    | RCA          | 2     | 5NU72<br>5NU73   | >       | =     | =     | =        | =             |     |



# INTEGROVANÉ • • • • • děliče kmitočtu

Ing. Jan Stach

(Pokračování)

## Číslicové integrované obvody s větší hustotou integrace

Elektronické obvody typu děliče kmitočtu – čítač mají zejména v zařízeních průmyslové elektroniky rozsáhlé použití a značnou opakovatelnost. Z technických i ekonomických důvodů je proto neobvykle výhodné obejít nutnost sestavování takových obvodů běžným způsobem z dílčích, byť integrovaných součástek. Zatím nejlepší řešení těchto problémů představuje technika monolitických integrovaných obvodů s větší hustotou integrace. Touto technikou je možno vytvářet určité typy děličů kmitočtu – čítačů jako samostatných integrovaných součástek. Volba typu je možno vytvářet určité typy děličů kmitočtu – čítačů jako samostatných integrovaných součástek. Volba typu je možno vytvářet určité typy děličů kmitočtu – čítačů jako samostatných integrovaných součástek.

K řešení integrovaných obvodů s větší hustotou integrace se přikročilo i v n. p. Tesla Rožnov. Jako první součástky řady číslicových integrovaných obvodů tohoto druhu byly vyvinuty děliče kmitočtu – čítače Tesla MH7493 a MH7490. Podle technologické složitosti se řadí mezi obvody se střední hustotou integrace (v zahraničí označováno zkratkou MSI – medium scale integration), které mají více než sto součástek (aktivních i pasivních) na společné křemíkové destičce. Vlastní systém uvažovaných typů integrovaných obvodů má rozměr asi  $1,5 \times 3$  mm, systémy jsou umístěny ve standardním pouzdru se čtrnácti vývody. Po elektrické stránce jsou si oba obvody značně podobné, což je patrné z jejich schémat na obr. 10 a obr. 11. Jednodušší z nich, tj. typ MH7493, je určen pro funkci asynchronního dvojkového čítače. Sestává ze čtyř bistabilních klopných obvodů T, které jsou realizovány dvojčinnými klopnými obvody J-K. První klopný obvod je samostatný (má vyveden vstup i výstup), ostatní tři klopné obvody jsou zapojeny v prosté kaskádě, která má vyvedený vstup a výstupy jednotlivých klopných obvodů. Všechny čtyři klopné obvody jsou dále opatřeny asynchronními vstupy pro nulování, které jsou spojeny paralelně a řízeny prostřednictvím pomocného logického členu NAND, jehož dva vstupy jsou vyvedeny. Bude-li na obou vstupech tohoto členu úroveň 1, nabude jeho výstup úroveň 0 a všechny klopné obvody se působením asynchronních vstupů vynulují, tj. výstupy A, B, C, D nabudou úroveň 0.

Druhý z uvažovaných obvodů, typ MH7490, je řešen především pro funkci asynchronního desítkového čítače. Skládá se rovněž ze čtyř klopných obvodů. První z nich je typu T (je realizován dvojčinným obvodem J-K) a je vyveden samostatně. Další tři klopné obvody jsou vzájemně propojeny tak, že realizují asynchronní dělič pěti. První dva jsou

dvojčinné typu J-K, třetí je z důvodů jednoduchosti (úspory počtu vstupů) řešen jako dvojčinný klopný obvod R-S-T (tj. nemá zpětné vazby z výstupu na vstup) a je opatřen pomocným součinným členem na vstupu S. Všechny klopné obvody mají dále po dvou asynchronních vstupech, ty jsou spojeny paralelně ve dvou nezávislých čtveřicích. Jednou čtveřici vstupů je možno (prostřednictvím pomocného dvojvstupového členu NAND se vstupy  $R_{0(1)}$  a  $R_{0(2)}$ ) nulovat výstupy všech klopných obvodů zcela shodně, jako u typu MH7493. Další čtveřice je řízena rovněž dvojvstupovým logickým členem NAND (má vstupy  $R_{9(1)}$  a  $R_{9(2)}$ ) a umožňuje analogickým postupem nastavení výstupů jednotlivých klopných obvodů tak, že celkový výstupní údaj obvodu odpovídá dvojkovému číslu 9 (1 0 0 1). Toto nastavování devítek je účelné pro aplikace v oboru výpočetní techniky.

Funkce všech asynchronních vstupů je patrná z pravdivostní tabulky na obr. 11. V místech tabulky, kde není uveden žádný údaj, může být nula nebo jednotka bez vlivu na výsledek.

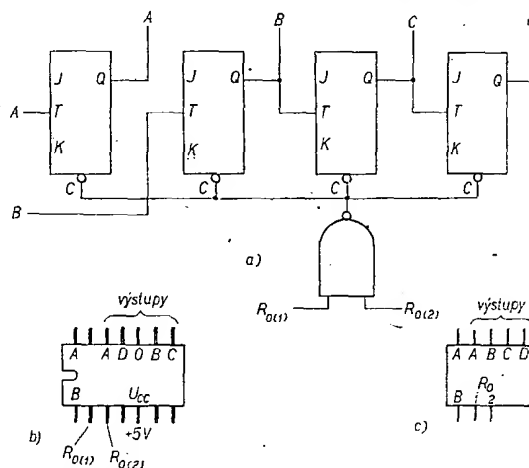
Všimněme si ještě funkce asynchronního děliče pěti. Je řešen s použitím obecného principu, o němž jsem se již zmínil. Vycházíme-li z počátečního nulového stavu všech výstupů, je na vstupu J obvodu B úroveň 1 od výstupu Q obvodu D, která trvá do ukončení čtvrtého vstupního impulsu. Klopný obvod B tedy pracuje jako klopný obvod T a dělí kmitočty vstupního signálu dvěma. Analogicky pracuje i obvod C. Poslední klopný obvod D je typu R-S-T. Jeho činnost v daném případě je analogická činnosti klopného obvodu J-K. Vstup S můžeme uvažovat jako

vstup J, vstup R jako vstup K. Výstup Q tohoto klopného obvodu bude mít úroveň 1, bude-li na vstupu R úroveň 0 a na vstupu S úroveň 1. Před příchodem čtvrtého vstupního impulsu je úroveň 1 na obou vstupech pomocného součinného členu a tedy i na vstupu S, na vstupu R je úroveň 0 od výstupu Q. S ukončením tohoto impulsu tedy přejde výstup Q obvodu D na úroveň 1. Před příchodem pátého vstupního impulsu je na vstupu J obvodu B úroveň 0 a taktž úroveň je na obou vstupech součinného členu. Po pátém impulsu setrvávají tedy obvody B a C na úrovni 0, obvod D přejde na úroveň 0 a celý čítač – dělič se vynuluje.

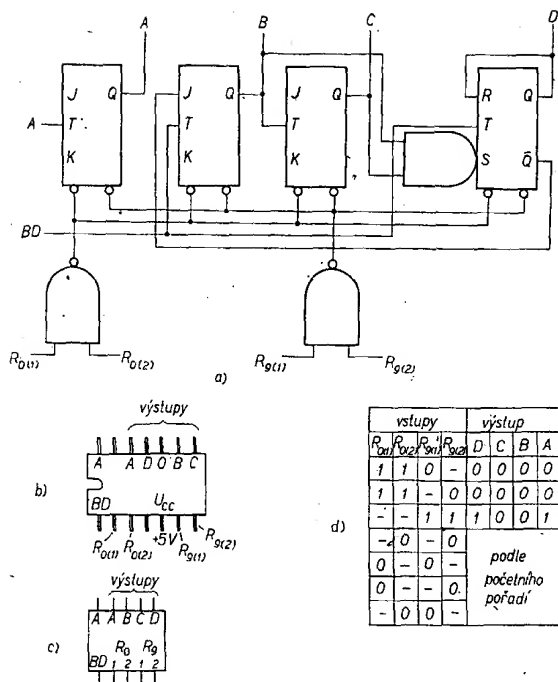
Elektrické parametry obou popisovaných integrovaných obvodů jsou v podstatě shodné a umožňují v celém rozsahu součinnost se všemi ostatními číslicovými integrovanými obvody TTL Tesla. Všechny důležité stejnosměrné parametry jsou shrnuty v tab. 1. Nejmenší použitelná šířka vstupních hodinových impulsů a impulsů pro řízení asynchronních vstupů je 50 ns. Činnost obou obvodů se zaručuje do opakovacího kmitočtu vstupních impulsů 10 MHz, skutečné typické hodnoty ještě použitelného kmitočtu jsou však téměř dvojnásobné. Jednotlivé výstupy obvodů mají logický zisk deset, což znamená, že je možno zatížit je až deseti vstupy dalších obvodů TTL. Zapojení vývodů z pouzder je na obr. 10 a 11. Pro zacházení s těmito obvody platí totéž, co pro ostatní obvody TTL a zájemce nalezne nejdůležitější údaje např. v [1]. Zejména je důležité použít správné napájecí napětí, tj.  $5 \text{ V} \pm 5\%$  a náležitě připojit všechny nepoužité vstupy.

## Aplikace integrovaných obvodů s větší hustotou integrace v děličích kmitočtu

Pro jednoduchost budeme v dalším označovat integrované obvody MH7493 a MH7490 prostými blokovými schématy s písmenným označením vstupů a výstupů. Použitá schémata jsou na obr. 10 a 11. Nejjednodušší aplikační možnosti obou obvodů jsou patrný přímo z jejich uspořádání. Jsou to



Obr. 10. a) Blokové schéma integrovaného obvodu MH7493. Chceme-li používat jen jeden vstup pomocného logického členu, spojíme vstupy  $R_{0(1)}$  a  $R_{0(2)}$  paralelně. Nechceme-li asynchronní vstup používat vůbec, je nutno vstup  $R_{0(1)}$  nebo  $R_{0(2)}$  nebo oba spojit s úrovní 0 – uzemnit. Jsou-li vstupy  $R_{0(1)}$  a  $R_{0(2)}$  ponechány nepřipojené nebo na úrovni 1, nebude obvod pracovat, poněvadž výstupy budou na úrovni 0; b) zapojení patice obvodu MH7493, pohled shora; c) schématické znázornění obvodu MH7493, použité v dalším výkladu



Obr. 11. a) Blokové schéma integrovaného obvodu MH7490. Zacházení s asynchronními vstupy je obdobné jako u typu MH7493; b) zapojení palice obvodu MH7490, pohled shora; c) schématické znázornění obvodu MH7490, použité dále; d) pravdivostní tabulka vyjadřující činnost asynchronních vstupů

pro typ MH7493 (viz také tab. 2):

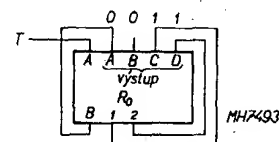
- Dvojkový čítač – dělič kmitočtu o čtyřech bitech. Pro toto použití se vstupní signál připojí na vstup A, výstup A se zvětší spojí se vstupem B. Na výstupech A, B, C a D je možno odebrat signál, jehož kmitočet je dělen dvěma, čtyřmi, osmi a šestnácti.
- Dvojkový čítač – dělič kmitočtu o třech bitech. Vstupní signál se připojí na vstup B, na výstupech B, C a D je možno odebrat signál s kmitočtem děleným dvěma, čtyřmi a osmi. Klopný obvod A je možno používat nezávisle, pokud nevede společné nulování;

pro typ MH7490 (viz také tab. 3):

- Desítkový čítač – dělič kmitočtu v kódu BCD 1248. V této aplikaci se vstupní signál připojí na vstup A, výstup A se spojí se vstupem BD. Početní pořadí v daném kódu se odeberá z výstupů A, B, C a D.
- Symetrický dělič deseti. Vstupní signál se přivádí na vstup BD, výstup D se zvětší spojí se vstupem A. Z výstupu A se odeberá signál o kmitočtu děleném deseti.
- Dělič pěti. Vstupní signál se vede na vstup BD, z výstupu D se odeberá signál s kmitočtem děleným pěti. Klopný obvod A je možno využít nezávisle, pokud nevede společné asynchronní vstupy.

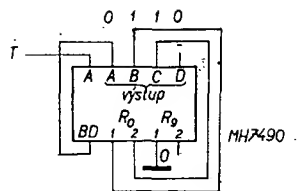
K mnohem širšímu využití možností těchto obvodů je nutno použít metodu upravování délky cyklu pomocí asynchronních vstupů. V na em případech jsou k dispozici vstupy, které umožňují vynulování celého obvodu (tj. vstupy  $R_{0(1)}$  a  $R_{0(2)}$ ) a můžeme tedy použít výše popsanou metodu B. Přitom můžeme vycházet z kaskády tří nebo čtyř klopných obvodů. Při návrhu postupujeme obdobně, jako v případě kaskády z jednotlivých klopných obvodů J-K. Poněvadž počet klopných obvodů  $n$  je dán, začíná návrh vyjádřením žádaného dělicího poměru  $N$  (pro obvod MH7493 je v rozsahu 2 až 16, pro MH7490 v rozsahu 2 až 10) ve dvojkové soustavě a přiřazením odpovídajících bitů dvojkového čísla jednotlivým klopným obvodům. Používají-li se všechny klopné obvody podle a), přísluší klopnému obvodu A bit řádu  $2^0$ , obvodu B bit řádu  $2^1$ , atd. Výstupy všech klopných obvodů, jímž byly přiřazeny jednotky, je nyní třeba vést na vstupy pomocného členu NAND, který řídí nulování celého obvodu. Má-li dvojkové číslo ekvivalentní číslu  $N$  nejvýše dvě jednotky, je možno k řízení vstupu „nulování“ výhodně použít pomocného logického členu NAND uvnitř obvodu a nejsou nutné přídavné součásti. Tímto způsobem je možno s použitím obvodu MH7493 realizovat poměry pro  $N = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10$  a 12, s použitím obvodu MH7490 poměry pro  $N = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9$  a 10.

Jako příklad tohoto uspořádání je na obr. 12 uvedeno zapojení děliče dvanácti s MH7493 a na obr. 13 zapojení děliče šesti s MH7490.

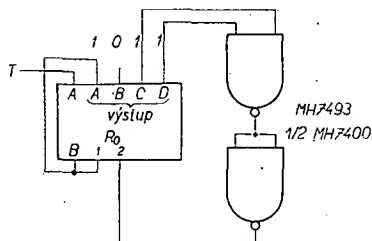


Tab. 1. Elektrické parametry integrovaných obvodů MH7490 a MH7493

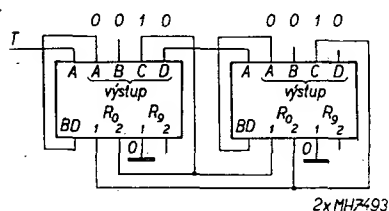
| Veličina   | MH7490                   | MH7493          |
|--|--------------------------|-----------------|
| Vstupní napětí pro úroveň 1 na vstupech A, $R_{0(1)}$ , $R_{0(2)}$ , $R_{9(1)}$ , $R_{9(2)}$                     | min. 2 V                 | min. 2 V        |
| Vstupní napětí pro úroveň 1 na vstupu B, BD  | min. 2,2 V               | min. 2,2 V      |
| Vstupní napětí pro úroveň 0 na vstupech A, $R_{0(1)}$ , $R_{0(2)}$ , $R_{9(1)}$ , $R_{9(2)}$                     | max. 0,8 V               | max. 0,8 V      |
| Vstupní napětí pro úroveň 0 na vstupu B, BD  | max. 0,6 V               | max. 0,6 V      |
| Výstupní napětí pro stav 1   | min. 2,4 V               | min. 2,4 V      |
| Výstupní napětí pro stav 0   | max. 0,4 V               | max. 0,4 V      |
| Vstupní proud pro úroveň 1 vstupů $R_{0(1)}$ , $R_{0(2)}$ , $R_{9(1)}$ , $R_{9(2)}$ při napětí $U_{Vst} = 2,4$ V | max. 40 $\mu$ A          | max. 40 $\mu$ A |
| Vstupní proud pro úroveň 1 vstupu A nebo B při napětí $U_{Vst} = 2,4$ V  | max. 80 $\mu$ A          | max. 80 $\mu$ A |
| Vstupní proud pro úroveň 1 vstupu BD při napětí $U_{Vst} = 2,4$ V  | max. 160 $\mu$ A         | —               |
| Vstupní proud pro úroveň 1 každého vstupu při napětí $U_{Vst} = 5,5$ V   | max. 1 mA                | max. 1 mA       |
| Vstupní proud pro úroveň 0 vstupů $R_{0(1)}$ , $R_{0(2)}$ , $R_{9(1)}$ , $R_{9(2)}$ při napětí $U_{Vst} = 0,4$ V | max. —1,6 mA             | max. —1,6 mA    |
| Vstupní proud pro úroveň 0 vstupu A nebo B při napětí $U_{Vst} = 0,4$ V  | max. —3,2 mA             | max. —3,2 mA    |
| Vstupní proud pro úroveň 0 vstupu BD při napětí $U_{Vst} = 0,4$ V  | max. —6,4 mA             | —               |
| Proud při zkratu výstupu (současné možno zkratovat jen jeden výstup)   | min. —18 mA, max. —57 mA | —               |
| Proud zdroje   | typ. 32 mA               | —               |
| Doporučené napájecí napětí   | 4,75 až 5,25 V           | —               |
| Rozsah provozních teplot   | 0 až +70 °C              | —               |
| Rozsah skladovacích teplot   | —55 až +125 °C           | —               |



Obr. 13. Asynchronní dělič šesti s integrovaným obvodem MH7490



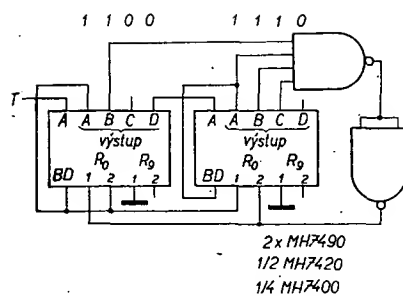
Obr. 14. Asynchronní dělič třinácti s integrovaným obvodem MH7493. Pomocný logický člen je realizován členem NAND s invertorem v sérii



Obr. 15. Asynchronní dělič s poměrem 44, který pracuje v kódu BCD 1248 a využívá dvou MH7490

Má-li dvojkový ekvivalent čísla  $N$  jen jedinou jednotku, postupujeme tak, že vstupy  $R_{0(1)}$  a  $R_{0(2)}$  spojíme paralelně. Má-li uvažované dvojkové číslo více než dvě jednotky, je nutno použít pomocný přidavný logický člen AND s takovým počtem vstupů, kolik je uvažovaných jednotek. Poněvadž logické členy AND nejsou v řadě obvodů Tesla přímo obsaženy, je nutno realizovat vhodný člen např. použitím členu NAND v sérii s invertorem. Jako invertor může opět sloužit logický člen NAND. Tímto způsobem je možno realizovat dělení čísla 7, 11, 13, 14 a 15 při použití MH7493 a dělením číslem 7 při použití MH7490. Výstupem zmíněného pomocného členu AND se přitom řídí vlastní nulovací vstupy obvodu.

Jako příklad je na obr. 14 uveden dělič pro  $N = 13$  s obvodem MH7493. Abychom mohli dělit čísla většími než 16, je třeba použít dva nebo více obvodů uvažovaných typů. Z těchto obvodů nejprve vytvoříme kaskádu tak, že výstup  $D$  prvního obvodu spojíme se vstupem  $A$  následujícího obvodu a paralelně spojíme příslušné asynchronní vstupy všech obvodů kaskády. Další uspořádání je zcela analogické (jak již bylo uvedeno). Má-li dvojkový ekvivalent čísla  $N$  jen dvě jednotky, lze se obejít bez přidavných součástí. Jinak se použije přidavný logický člen AND. V podobných aplikacích je možno výhodně využít desítkových čítačů MH7490 a pracovat v kódu BCD 1248. Příklady jsou na obr. 15 a 16. Na obr. 15



Obr. 16. Asynchronní dělič s poměrem 73, který pracuje v kódu BCD 1248 a využívá dvou MH7490. Pomocný člen AND je realizován členem NAND s invertorem

je zapojení asynchronního děliče pracujícího v kódu BCD s dělicím poměrem 44. Obvod je realizován tak, že se detekuje přítomnost čísla  $N = 4$  na obou obvodech kaskády. Je-li toto číslo na obou obvodech současně, dojde k vynulování.

Uspořádání, které pracuje obdobně, avšak s pomocným členem AND, je na obr. 16. U prvního obvodu kaskády je detekována přítomnost čísla 3, u druhého přítomnost čísla 7. Jsou-li obě čísla přítomna současně, čítač se vynuluje. Dělicí poměr je tedy  $N = 73$ .

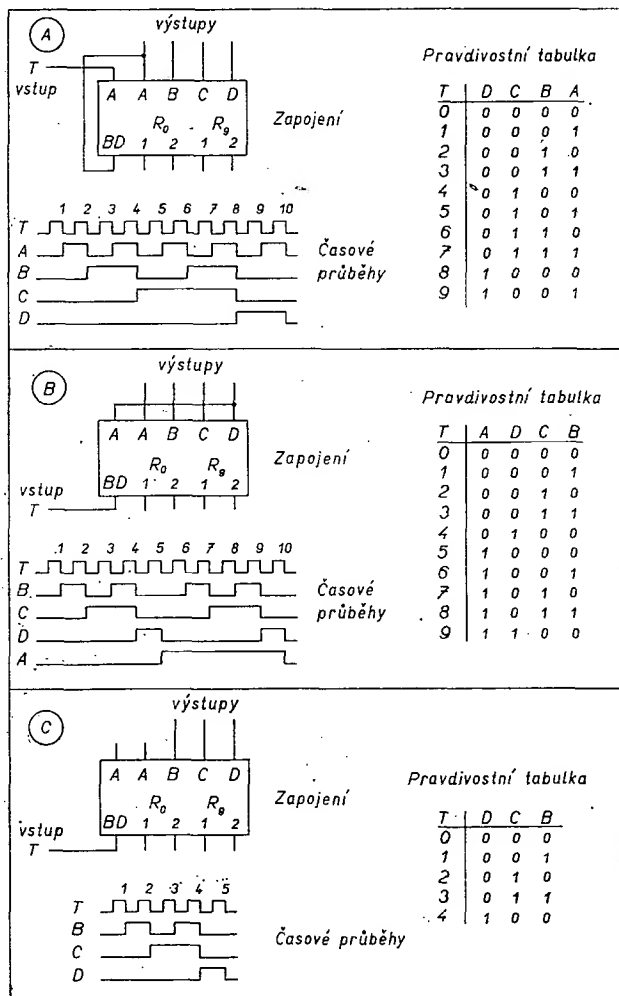
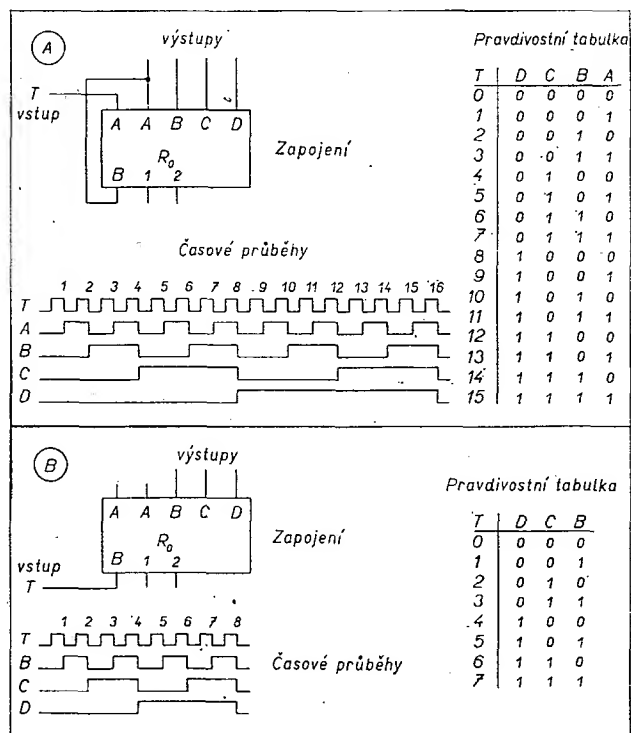
#### [Literatura]

- [1] Příklady použití číselových IO. Fíremní publikace n. p. Tesla Rožnov, květen 1970.

(Pokračování)

Tab. 3. Základní použití integrovaného obvodu Tesla MH7490. A – desítkový asynchronní čítač v kódu BCD 1248; B – asynchronní symetrický dělič deseti, C – asynchronní dělič pěti

Tab. 2. Základní použití integrovaného obvodu Tesla MH7493. A – dvojkový asynchronní čítač o čtyřech bitech, B – dvojkový asynchronní čítač o třech bitech



# Samočinná regulace zisku tranzistorových zesilovačů

Tomáš Vik

U mnoha elektronických zařízení je pro dobrou funkci nezbytné zajistit konstantní úroveň výstupní veličiny. Dosahuje se toho zavedením samočinného řízení zisku v některém nebo v některých stupních zařízení. Použitím zesilovače se samočinnou regulací zisku lze také zlepšit parametry mnoha elektronických zařízení (např. u zesilovačů nf i vf generátorů). Zajištěním konstantní výstupní úrovně u vf a nf generátorů se podstatně zjednoduší některé práce s nimi – velmi rychle se pak dají měřit např. útlumové charakteristiky apod. Poměrně dobrých výsledků jsem dosáhl použitím samočinné regulace zisku u tranzistorového rozmlače, kde je nezbytné nutně dodržet konstantní výstupní napětí.

V článku jsou uvedeny některé problémy a praktické výsledky, dosažené různými způsoby samočinného řízení zisku.

Samočinné řízení zisku (ARZ) je regulační soustava, která samočinně nastaví zesílení tak, aby napětí na výstupu  $U_2$  bylo konstantní při velkém kolísání vstupního napětí  $U_1$ ; blokové schéma takové soustavy je na obr. 1.

Soustava samočinného řízení zisku se skládá z

- řízení zesilovače, který je ovládán regulačním napětím  $U_{reg}$ , které se získává detekcí a filtrací výstupního napětí;
- zpětnovazebního obvodu, obsahujícího detektor, filtr a popřípadě zesilovač regulačního napětí.

Do zpětnovazebního vedení je možné zapojit zpožďovací napětí, které (vzhledem k výstupu řízeného zesilovače) se rovná určitému napětí  $U_{20}$  (obr. 2). Automatika pak pracuje pouze pro napětí

$$\begin{aligned} U_2 &> U_{20}; \\ \text{pro napětí} \quad U_2 &< U_{20} \end{aligned}$$

je zachována plná citlivost soustavy.

Obraz o jakosti zesilovače se samočinným řízením zisku nám dává regulační charakteristika, což je grafické vyjádření závislosti

$$U_2 = f(U_1).$$

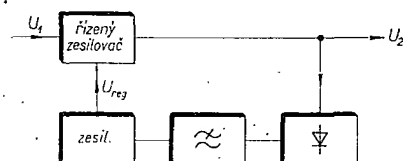
Obecný průběh regulační charakteristiky je na obr. 2. Až do hodnoty  $U_{10}$  má zesilovač plný zisk; bude tedy platit:

$$U_2 = A_0 U_1 \quad (1).$$

Zvětší-li se výstupní napětí nad úroveň  $U_{10}$  o  $\Delta U_1$ , musí pro malé přírůstky vstupního signálu platit:

$$U_{20} + \Delta U_2 = (A_0 + \Delta A) (U_{10} + \Delta U_1) \quad (2)$$

a pro přírůstek zesílení



Obr. 1. Blokové schéma soustavy samočinného řízení zisku

$$\Delta A = \frac{dA}{dU_{reg}} \Delta U_{reg} \quad (3).$$

Přenos větve zpětné vazby je

$$N(j\omega) k_{zes} k_d = kN(j\omega) \quad (4),$$

kde  $k_{zes}$  je zesílení ss zesilovače regulačního napětí,  $k_d$  zesílení detektoru a  $N(j\omega)$  přenos filtrů.

Pro  $U_2 = U_{20}$  a  $U_1 = U_{10}$  bude platit:

$$A_0 = \frac{U_{20}}{U_{10}} \quad (5).$$

Po úpravách dostaneme konečný vztah pro přírůstek výstupního napětí

$$\Delta U_2 = \frac{A_0 \Delta U_1}{1 - \frac{dA}{dU_{reg}} kN(j\omega) U_1} \quad (6),$$

kde  $U_{reg}$  je regulační napětí (obr. 1).

## Statická chyba regulace

Pro velmi pomalé přírůstky vstupního signálu

$$U_1 = U_{10} + \Delta U_1 \text{ a } N(0) = 0$$

a lineární regulační charakteristiku

$$A = A_0 - bU_{reg}$$

bude-li

$$\frac{dA}{dU_{reg}} = -b$$

obdržíme dosazením do (6)

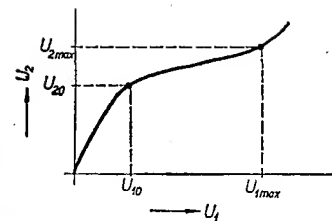
$$U_2 = \frac{A_0 \Delta U_1}{1 + b k U_1} \quad (7).$$

Přírůstek výstupního napětí  $\Delta U_2$  při zvětšení vstupního napětí o  $\Delta U_1$  můžeme nazvat statickou chybou regulace. Tato chyba bude tím menší, čím menší bude strmost regulační charakteristiky.

## Kmitočtová charakteristika soustavy samočinné regulace zisku (ARZ)

Je-li přijímán vf amplitudově modulovaný signál, žádáme, aby modulační kmitočet prošel přes řízený stupeň bez zkreslení, a aby kmitočet nižší než je nejvyšší modulační kmitočet byl zadržován. Tak např. u mf zesilovače pro AM je nutné, aby jeho zisk nebyl ovládán nf modulačním kmitočtem. Proto je na výstupu detektoru zařazen filtr s dostatečnou časovou konstantou.

Jako tyto filtry se obvykle používají jednoduché nebo dvojité členy RC.



Obr. 2. Obecná regulační charakteristika

## Stabilita soustavy ARZ

Uvažujeme-li lineární regulační charakteristiku, jedná se o zesilovač se zpětnou vazbou.

Správná činnost je zajištěna tím, že tato vazba musí být v každém případě záporná.

Nestabilita soustavy nastane, je-li posuv fáze filtru  $\varphi = 180^\circ$ . Tato podmínka není pro jednoduchý ani dvojitý filtr RC splněna. Proto není třeba se stabilitou soustavy ARZ zvlášť zabývat. Při nevhodně volené časové konstantě filtru se může obvod rozkmitat na kmitočtech značně odlehklých od kmitočtů přenášených. Může to způsobit dodatečný fázový posuv některého prvku (např. transformátoru).

Impulsní tvar vstupního signálu může někdy vést k vynuceným kmitům o kmitočtu

$$f = \frac{f_0}{2},$$

kde  $f_0$  je opakovací kmitočet impulsů.

Bližší informace a matematické zpracování této problematiky najdou zájemci např. v [1] nebo [2] a na stránkách AR, ST, SO apod.

## Způsoby řízení zisku u tranzistorových zesilovačů

Princip řízení zisku u tranzistorových zesilovačů je v podstatě stejný jako u zesilovačů elektronkových. Tranzistor je však značně nelineární prvek, u něhož se při změně pracovního bodu mění nejen jeho strmost  $y_{21}$ , ale i ostatní parametry. Tím se např. velmi mění tlumení obvodů, nastavení neutralizace apod.

U řízeného tranzistoru musíme navíc používat zapojení, při němž nemá tranzistor snahu „držet“ nastavený pracovní bod, proto je nutný určitý kompromis mezi strmostí a tvarem regulační charakteristiky a stabilizačním činitelem.

V podstatě lze řídit zisk tranzistorových zesilovačů těmito způsoby:

- vnitřní 1. zmenšováním kolektorového proudu  $I_C$ ,
- zvětšováním  $I_C$ ,
- zmenšováním napětí  $U_{CE}$ ;
- vnější řízení – říditelným útlumem (tranzistorem, diodou).

Při návrhu obvodu musíme mít na zřeteli, že amplituda největšího signálu musí být vždy zanedbatelně malá proti ss napětím na elektrodách tranzistoru.

## Řízení zisku zmenšením $I_C$

V tomto případě vyjdeme ze známého průběhu závislosti  $A_u = f(I_C)$  (napětové zesílení je funkcí proudu kolektoru).

Lze uvažovat, že strmost tranzistoru závisí v určitém oboru kolektorového proudu  $I_C$  na tomto proudu přibližně nepřímo úměrně. Při zmenšování kolektorového proudu dochází však k některým nežádoucím jevům:



1. Při zmenšování  $I_C$  se zmenšuje také vstupní a výstupní vodivost  $g_{11}$  a  $g_{22}$ , to má za následek odlumení rezonančních obvodů, což především u úzkopásmových zesilovačů znemožní jejich funkci.

2. Vzhledem k malému emitorovému proudu není možné zpracovat větší úroveň signálu bez zvětšení zesílení.

3. Při poloze pracovního bodu ve značně nelineární části charakteristik může snadno dojít k výskytu křížové modulace.

Výhodou tohoto způsobu je malý výkon, odebíraný ze zdroje regulačního napětí. Tento způsob řízení zisku se nejčastěji používá u tranzistorových přijímačů.

Jelikož je nutné pro dostatečně malou strmost regulační charakteristiky volit malý emitorový odpor tranzistoru, je lépe zařadit za filtr ještě zesilovač regulačního napětí. Pak je možné volit emitorový odpor dostatečně velký a průběh regulační charakteristiky je příznivý.

### Řízení zisku zvětšováním $I_C$

K odstranění nedostatků uvedených v předchozím odstavci byly vyvinuty speciální tranzistory, které mají přesně definován pokles strmosti  $\gamma_{21}$  při zvětšování kolektorového proudu, a to již od proudů kolem 1 až 1,5 mA. Je to např. tranzistor AF181 apod.

Tento druh řízení se často kombinuje se zmenšováním napětí  $U_{CE}$ ; v tomto případě se napětí  $U_{CE}$  zmenšuje samostatně zařazením dostatečně velkého odporu do přívodu ke kolektoru tranzistoru.

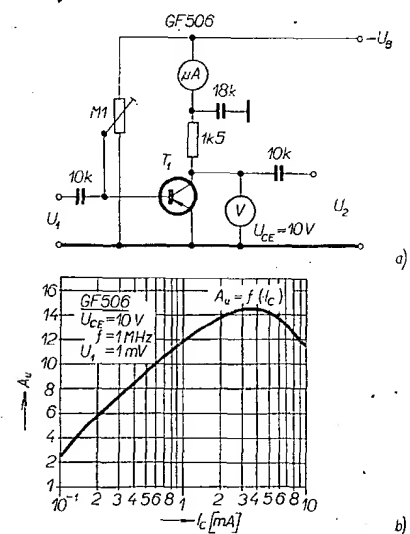
Nevýhodou tohoto způsobu řízení zisku je větší spotřeba výkonu, u síťových zařízení to však nehraje roli. Odpadá však náchylnost ke křížové modulaci a zužování propustného pásma.

Tento druh řízení se používá nejčastěji v mf zesilovačích televizních přijímačů.

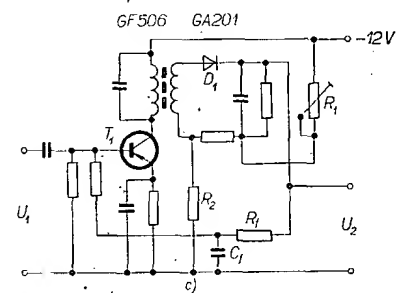
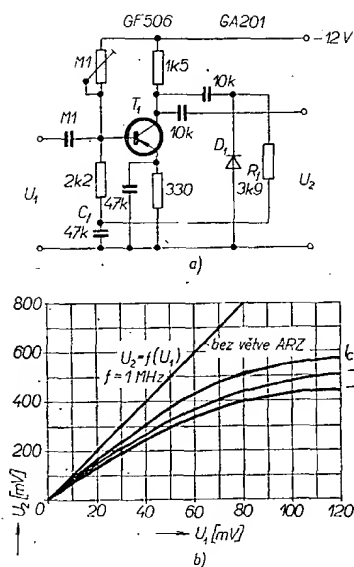
### Řízení zisku použitím doplňujících prvků

V tomto případě se využívá nejčastěji nelineární charakteristiky diod nebo tranzistorů pro tlumení obvodů, v záporné zpětné vazbě apod.

Zapojení tlumicí diody je dostatečně známé z techniky tranzistorových při-



Obr. 3. Měření napětového zesílení  $A_u$  použitím tranzistoru; a) zapojení, b) průběh



Obr. 4. Samočinná regulace zisku diodou a zmenšováním  $I_C$  (zapojení s odporovou vazbou, (a) a regulační charakteristika zapojení pro různé  $I_C$  (b)

Obr. 4c. Zapojení automatiky s indukční vazbou a zpožděním

jímačů a proto se o něm nebudeme dále zmínovat. V další části si tedy všimneme jiných typů zapojení a prakticky dosažitelných výsledků. Je třeba říci, že nejlepší činnosti automatiky dosáhneme individuálním nastavením a měřením; spoléhat pouze na výpočet přináší často zklamání.

Všechny dále uvedené zesilovače se samostatnou regulací zisku lze zařadit kamkoli do zesilovačích řetězců. Umístění se bude měnit podle účelu a druhu zařízení. Např. je jasné, že budeme řídit první stupeň mf zesilovače a ne až poslední, protože v tom případě by vznikla podstatně větší možnost přebuzení a vzniku křížové modulace. U zesilovačů vf nebo nf generátorů (pokud jsou více-stupňové) je prakticky jedno, kde použijeme řízený stupeň. Zisk můžeme samozřejmě řídit i ve větším počtu zesilovačích stupňů. Odvodíme-li regulační napětí z výstupu určitého zesilovačského stupně, není nutné, aby byl řízen právě tento stupeň (opět případ běžného mf zesilovače). Protože jsem všechna popisovaná měření prováděl při vývoji regulovaného širokopásmového zesilovače, je jako zatěžovací impedance použít činný odpor. Volba druhu zatěžovací impedance (laděný transformátor u mf zesilovače) nehraje žádnou roli a řídí se požadavky na zařízení.

### A. Řízení zisku zmenšením $I_C$ pomocí diody

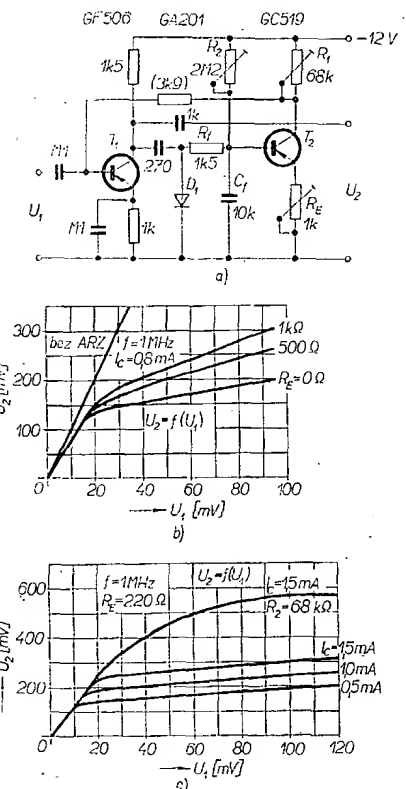
Na obr. 3b je závislost napětového zesílení  $A_u$  na proudu kolektoru  $I_C$  u tranzistoru GF506. Vidíme, že vhodný průběh zesílení je při  $I_C$  od 100  $\mu A$  do 3 až 4 mA.

První zapojení na obr. 4a je známé z techniky přijímačů. V přijímačích se používá jako zatěžovací impedance mf transformátor; obvod bývá zařazen jako první stupeň mf zesilovače z již uvedených důvodů. Výstupní napětí se usměrní diodou  $D_1$ , vyhladí filtrem  $R_1$ ,  $C_1$  a toto vyhlazené napětí uzavírá tranzistor  $T_1$ . Z regulační charakteristiky na obr. 4b zjistíme, že toto zapojení větším nárokům (především v oblasti malých vstupních napětí) rozhodně nevyhoví (na obr. 4b jsou průběhy pro různé kolektorové proudy). Tvar regulační charakteristiky je při různých  $I_C$  téměř stejný. Tohoto způsobu řízení je vhodné používat pro vstupní napětí min. 70 mV.

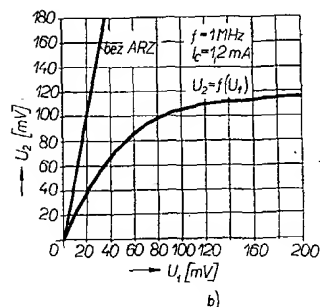
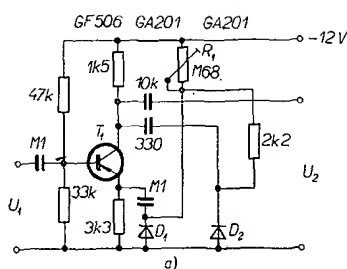
Na obr. 4c je schéma stejného způsobu řízení při použití indukční vazby. Výstupní napětí  $U_2$  se přičítá ke stálému předpětí, vytvořenému na děliči  $R_1R_2$ . Tímto předpětím měníme pracovní bod automatiky a tím i zpoždění. Dosáhneme tím toho, že zesilovač pracuje lineárně do většího napětí  $U_2$ . Takto lze nastavit libovolné výstupní napětí. V každém případě však musí mít obvod pro dobrou stabilizaci dostatečnou rezervu zisku, zpětná vazba by měla být alespoň 15 až 20 dB.

### B. Řízení zisku zmenšením $I_C$ se zesilovačem regulačního napětí

Schéma tohoto zapojení je na obr. 5a. Jedná se o stejný způsob regulace jako v kapitole A, je však přidán zesilovač regulačního napětí. Usměrněné výstupní napětí z diody  $D_1$  se vyhladí filtrem  $R_1$ ,  $C_1$ . Toto napětí otevírá tranzistor  $T_2$ . Zvětšuje se tím úbytek na kolektorovém odporu  $R_1$ , zmenšuje se napětí  $U_{CE}$  tranzistoru  $T_2$  a tranzistor  $T_1$  se zavírá. Kolektorový odpor tranzistoru  $T_2$  je



Obr. 5. Samočinná regulace zisku se zesilovačem regulačního napětí (a); regulační charakteristika pro různé  $R_E$  zesilovače regulačního napětí (b) a regulační charakteristika pro různé  $I_C$  a různý poměr  $R_1/R_2$  (c)



Obr. 6. Samočinná regulace zisku pomocí zpětné vazby, řízená diodou (a); regulační charakteristika zapojení (b)

volen tak velký, aby stupeň měl co největší zisk – proto má tranzistor kolektorový proud 100 až 200  $\mu\text{A}$ . Pro zapojení je nutné vybrat tranzistor s malým zbytkovým proudem  $I_{CE0}$  a velkým činitelem  $h_{21E}$ . Nejvhodnější je použít křemíkový tranzistor.

Na obr. 5b je regulační charakteristika pro různé velikosti emitorového odporu tranzistoru  $T_2$ . Je zřejmé, že při použití velkého emitorového odporu si  $T_2$  snaží „udržet“ nastavený pracovní bod, čímž se zmenší účinnost regulace. Pro dostatečnou teplotní stabilitu a vyhovující průběh regulační charakteristiky je vhodné volit  $R_E$  v rozmezí 120 až 680  $\Omega$ .

Obr. 5c znázorňuje průběhy regulačních charakteristik při různém nastavení  $I_C$ . Tvar zůstává zachován, mění se jen velikost výstupního napětí. Vzájemný poměr odporů  $R_1$  a  $R_2$  má velký vliv na strmost charakteristiky. Zvětšením  $R_2$  na 68 k $\Omega$  se podstatně zvětší výstupní napětí a zhorší stabilizace při malých vstupních signálech.

Odporem  $R_1$  se samozřejmě musí nastavit  $I_C$  bez buzení na určitou velikost, v našem případě na 1,5 mA.

Při větších vstupních úrovních tranzistor pracuje s malými kolektorovými proudy, proto se projevují již dříve uvedené nedostatky (náchylnost ke křížové modulaci, změny vstupní i výstupní vodivosti a zvětšení zkreslení).

Určitého zlepšení by se dosáhlo zavedením regulačního napětí do více stupňů.

Uvedené zapojení splňuje požadavky na dobrou stabilizaci výstupní úrovně. Pro největší nároky lze použít víceúrovňový zesilovač regulačního napětí.

#### C. Řízení zisku zvětšením $I_C$

Základní uspořádání obvodu je obdobné jako v předcházejících případech. Je však třeba změnit polaritu regulačního napětí. Bohužel jsem neměl k dispozici tranzistor určený speciálně k re-

gulaci zvětšením  $I_C$ . Dosažené výsledky jsou však zcela srovnatelné s dříve uvedenými druhy zapojení.

Výhodou tohoto druhu řízení zisku, jak již bylo uvedeno, je možnost zpracovat dostatečně velké signály, nezvětšuje se náchylnost ke křížové modulaci a nezvětšuje se ani zkreslení.

#### D. Řízení zisku změnou zpětné vazby

Zapojení využívající diody jako proměnného odporu je na obr. 6a. Dioda  $D_1$  je zapojena v sérii s kondenzátorem ve větvi záporné zpětné vazby. Bez buzení je odpor  $R_1$  nastaven takový proud, aby dioda byla otevřena – zesilovač pracuje s plným ziskem.

Přivedeme-li na vstup signál, usměrní se diodou  $D_2$ . Usměrnění napětí působí proti napětí, které bylo nastaveno odporem  $R_1$ . Výsledné napětí posouvá pracovní bod diody  $D_1$  do závěrné části charakteristiky. Zvětšuje se odpor diody a na emitorovém odporu  $T_1$  vzniká záporná zpětná vazba, zmenšující zesílení.

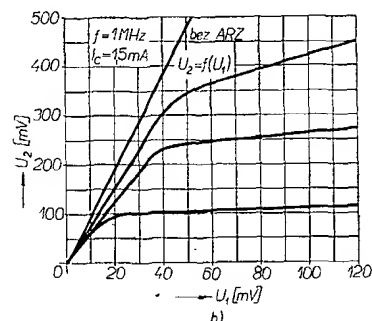
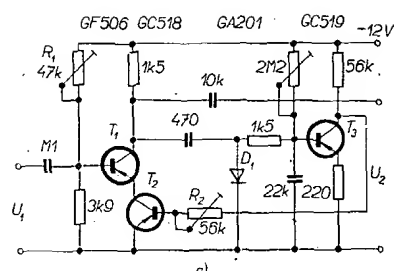
Pro dobrou funkci je třeba použít dostatečně velký emitorový odpor tranzistoru.

Regulační charakteristika tohoto zapojení je na obr. 6b. Příznivého průběhu se dosahuje při vyšších úrovních vstupního signálu. Zapojení však může zpracovávat velké vstupní signály. Při vstupním napětí 1,5 V bylo na výstupu naměřeno 180 mV, to znamená, že při změně vstupního napětí o 20 dB (150 mV až 1,5 V) se změnilo výstupní napětí pouze o 1,6 dB. Další výhodou tohoto zapojení je dobrá stabilizace pracovního bodu.

Použitím tranzistoru jako proměnného odporu dostaneme zapojení na obr. 7a. Zvětšení výstupního signálu vyvolá zvětšení napětí na diodě  $D_1$ , tím se otvírá tranzistor  $T_3$  a zmenší se jeho napětí  $U_{CE}$ . Tímto napětím se přivírá tranzistor  $T_2$  a na jeho dynamickém odporu se zvětší zpětná vazba a zmenší se zisk zesilovače. Je třeba si uvědomit, že statický odpor  $T_2$  se mění velmi málo, a tím také zůstává  $I_C$  tranzistoru  $T_1$  téměř konstantní.

Tento druh řízení zisku se používá v integrovaných lineárních a především operačních zesilovačích.

Regulační charakteristika je na



Obr. 7. Samočinná regulace zisku pomocí záporné zpětné vazby, řízená tranzistorem (a) a regulační charakteristika zapojení pro různé odpory  $R_1$  a  $R_2$  (b)

obr. 7b. Různým poměrem odporů  $R_1$  a  $R_2$  lze dosáhnout různého tvaru regulační charakteristiky a různé velikosti výstupního napětí. V některých aplikacích se může nepříznivě projevit změna vstupní a výstupní impedance, způsobená změnou velikosti záporné zpětné vazby.

#### Závěr

V článku byly stručně probrány některé problémy samočinné regulace zisku u tranzistorových zesilovačů. Z naměřených charakteristik a uvedených poznámek k jednotlivým způsobům vyplývá vhodnost pro praktické použití v různých zařízeních.

#### Literatura

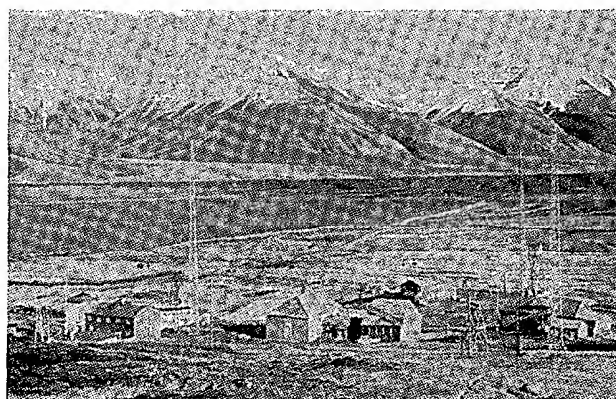
- [1] Čermák, J.; Naurátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.
- [2] Hošek, Z.; Pejlskar, J.: Vf tranzistorové zesilovače. SNTL: Praha 1967.

#### Televize na 78° s. š.

V západních Špicberkách na ostrově Svalbard je nejseverněji umístěný televizní vysílač na světě (obr. 1). Jako vysílač slouží dva měřicí vysílače SBTF firmy Rohde & Schwarz, jejichž výkon se zesiluje na 10 W; anténa vyzáří 24 W – signál pokryje valnou část ostrova, který má asi 1 000 obyvatel.

Programovou skladbu zabezpečuje norská televize, všechny programy se ve formě magnetofonových pásek převážejí lodí nebo v zimě letadlem z Norska na ostrov. Televize vysílá denně po dobu tří hodin dopoledne a tři hodin odpoledne. Vysílací zařízení může vysílat i barevné programy.

Neues von Rohde & Schwarz 51 -Mi-



Televizní vysílač Longyearbyen na Špicberkách

# ŠKOLA amatérského vysílání

Číslice a rozdělovací znaky:

|   |                   |   |                |
|---|-------------------|---|----------------|
| 1 | ty tá tá tá tá    | 6 | tá ty ty ty ty |
| 2 | ty ty tá tá tá    | 7 | tá tá ty ty ty |
| 3 | ty ty ty tá tá    | 8 | tá tá tá ty ty |
| 4 | ty ty ty ty tá    | 9 | tá tá tá tá ty |
| 5 | ty ty ty ty ty    | 0 | tá tá tá tá tá |
| ? | ty ty tá tá ty ty | = | tá ty ty ty tá |
| / | tá ty ty ty ty    |   |                |

Přijímač je montován na šasi o rozměrech 150 × 200 mm. Rozměry přední stěny budou ovlivněny velikostí použitých ladicích kondenzátorů; budou se pohybovat kolem 200 × 200 mm.

Rozmístění součástek je naznačeno na montážním schématu (obr. 23). Přesné umístění není však kritické a bude záviset na rozměrech použitých součástek. Je vhodné umístit vstupní ladicí kondenzátor  $C_1$  z jedné strany šasi (např. vnitřní) a ladicí kondenzátory  $C_5$  a  $C_6$  (ladění detektoru a nastavování zpětné vazby) na vnější straně šasi.

Dále doporučuji umístit mezi cívky stínící přepážku o rozměrech asi 50 × 100 mm. Tato přepážka zajišťuje, aby nedocházelo k vazbě mezi vstupem a výstupem v zesilovači a tím k nežádoucímu rozkmitání.

Přijímač je napájen ze zdroje anodového napětí 200 až 250 V (spotřeba je kolem 30 mA) a žhavičového napětí 6,3 V (spotřeba je 0,6 A). Zdroj bude popsán v další části. Bude navržen tak, abychom jej mohli použít i k napájení dalších přístrojů. Propojení mezi zdrojem a přijímačem ukončíme koncovkou (improvizovanou z patice staré elektronky) a na boku šasi upěvníme odpovídající objímku.

Oživení přijímače je snadné. Je jen třeba dodržet smysl vinutí cívky  $L_2$  (zvláště smysl vinutí a propojení vývodů cívek  $b$ ,  $c$ ). Nebude-li zpětná vazba nasazovat, zaměníme oba vývody cívky  $b$ .

Přijímač nastavíme tak, aby pracoval pro příjem AM těsně před nasazením zpětné vazby a pro příjem telegrafie těsně po nasazení zpětné vazby. Nasazuje-li zpětná vazba příliš tvrdě (obtěžně se nastavuje maximální citlivost detektoru), je třeba buďto oddálit cívku  $L_{2b}$ , nebo zmenšit počet závitů této cívky. Přijímač ladíme kondenzátorem  $C_5$  a ladicím kondenzátorem  $C_1$  doladíme vstupní obvod na maximální hlasitost přijímané stanice.

\*\*\*

V dosavadních lekcích jsme se seznámili s podstatou amatérského vysílání a s přijímací technikou, která umožňuje příjem amatérských vysílacích stanic.

Přesvědčili jsme se, že ještě musíme rozumět řeči, v níž spojení probíhá. Mezinárodním dorozumívacím jazykem mezi amatéry je angličtina.

Mezinárodním spojením však porozumíme, i když angličtinu neznáme: amatéři korespondující telegraficky používají svou řeč, složenou z kódů, zkratk slov a některých slov nezkrácených. Po-

mocí této velmi jednoduché řeči amatéři mohou vyjádřit vše, co se v běžném amatérském spojení vyskytuje. Nejdříve se však musíme naučit Morseovu abecedu.

## Proč se vůbec ještě telegrafie používá?

Telegrafie je nejstarším způsobem, jakým jsou zprávy rádiem předávány. Používá se dodnes, neboť telegrafní vysílače jsou podstatně jednodušší než vysílače telefonické; telegrafní vysílání obsazuje podstatně užší kmitočtový rozsah, proto může pracovat v telegrafní části pásma současně velké množství amatérů. Zdálo by se, že je telefonní přenos podstatně rychlejší než telegrafní, jenže díky kódům a zkratkám může být telegrafní spojení dokonce rychlejší.

## Jak se naučit telegrafii?

Nejsnadněji se jí naučíme v radioamatérských kurzech a kroužcích. Informace o nich podá sekretariát OV Svazarmu či nejbližší radioklub.

Přesto jsou místa, kde není momentálně organizován žádný kurs. Pak nezbyvá než se obrátit na známého amatéra či radioklub a požádat je o nahrání kursu Morseovy abecedy na magnetofonový pásek a morseovku se naučit sám.

## Co je Morseova abeceda?

Morseova abeceda je kombinací dlouhých a krátkých signálů (znaků) tzv. „čárek“ a „teček“. Vznikla v době zavedení telegrafu a je dodnes používána. Krátký znak: trvá 1 časovou jednotku. Dlouhý znak: trvá 3 časové jednotky. Mezera mezi znaky: trvá 1 časovou jednotku.

Mezera mezi písmeny: trvá 3 časové jednotky.

Mezera mezi slovy: trvá 5 časových jednotek.

## Co používají amatéři z Morseovy abecedy?

S výjimkou rozdělovacích znamének, která se používají jen výjimečně, všech písmen a číslic. Při písemném znázornění se dlouhý znak vyjadřuje jako „tá“, krátký znak jako „ty“.

## Písmena:

|   |             |   |             |
|---|-------------|---|-------------|
| a | ty tá       | n | tá ty       |
| b | tá ty ty ty | o | tá tá tá    |
| c | tá ty tá ty | p | ty tá tá ty |
| d | tá ty ty    | q | tá tá ty tá |
| e | ty          | r | ty tá ty    |
| f | ty ty tá ty | s | ty ty ty    |
| g | tá tá ty    | t | tá          |
| h | ty ty ty ty | u | ty ty tá    |
| i | ty ty       | v | ty ty ty tá |
| j | ty tá tá tá | w | ty tá tá    |
| k | tá ty tá    | x | tá ty ty tá |
| l | ty tá ty ty | y | tá ty tá tá |
| m | tá tá       | z | tá tá ty ty |

## Jak budeme postupovat při individuálním nácviku?

Především jednotlivá písmena a číslice morseovky musíme vnímat jako celek. Proto si je nebudeme rozebírat na tečky a čárky – nebudeme je ani počítat, ani jako tečky a čárky přepisovat.

Při nácviku nového písmene se soustředíme na to, abychom si zapamatovali písmeno jako rytmický celek tak, aby se nám při poslechu automaticky vybavila představa písmene (obdoba poslechu známé písně, při níž se nám automaticky po několika taktech vybaví název písně). Zprvu budeme poslouchat nové písmeno bez zápisu. Poté budeme poslouchat směs písmen, mezi něž je zamícháno nové písmeno. Uslyšíme-li toto nové písmeno, zatleskneme (nebo ůkneme do stolu). Teprve až budeme bezpečně rozlišovat nové písmeno, budeme zapisovat skupiny známých písmen a nového písmene. Na konci lekce porovnáme správnost zapsaného textu a označíme chybně přijaté znaky.

Snažte se přijímat písmena zcela automaticky, bez přemýšlení. Proto se při příjmu soustřeďte ne na vlastní příjem (tj. nepřemýšlejte, jaká písmena přijímáte), ale na kvalitu zápisu, na čitelnost rukopisu. Od počátku si cvičte krátkodobou paměť tím, že budete zapisovat text opožděně nejdříve o jedno, později i o více písmen. Nestačí-li nějaké písmeno zaznamenat, zapíšete místo něj pomlčku – nikdy nepřemýšlejte, o jaké písmeno šlo. Tím jen znervózníte a namísto jednoho vynechaného písmene nepřijmete třeba celou skupinu. Stává se totiž i zkušeným radiotelegrafistům, že z nejrůznějších důvodů (únik, rušení, únava) nezachytí správně či vůbec nějakou značku. Pak nezbyvá než pokračovat v zápisu a je-li to nezbytné, vyžádat si opakování. Některým nadaným žákům v kursu radiotelegrafie se stává, že jsou schopni přijímat podstatně vyšší rychlosti, než kterou je vysíláno. Těm doporučuji zapisovat každé písmeno vícekrát.

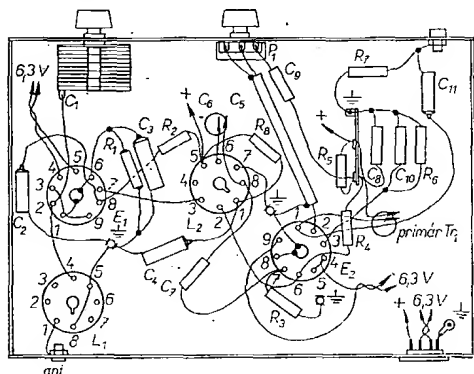
## Jakou rychlost příjmu morseovky je třeba znát?

Minimální rychlost používaná amatéry je 50 až 60 písmen za minutu. Maximální rychlost, používaná např. některými expedicemi či ve světových závodech je až 150 zn./min.

Příjem morseovky pomalým tempem nám nebude činit potíže. První potíže se objeví přibližně u 50 zn./min. tehdy, budeme-li zvyklí rozebírat jednotlivá písmena na tečky a čárky. Další bariérou bude rychlost okolo 90 zn./min., zvykneme-li si přijímat a zapisovat písmena jednotlivě, nespojitě, tj. nikoli jako ucelenou skupinu či slovo, které zapisujeme celé se zpožděním. Konečné třetí hranice je dána rychlostí, s jakou jsme schopni zaznamenat diktát.

## Jak vysílat morseovku?

K vysílání amatéři používají ruční klíče, poloautomatické mechanické a poloautomatické elektronické klíče.



Obr. 23. Rozmístění součástek přijímače z obr. 22

Ručním klíčem vytukáváme tečky i čárky. Délka znaků je závislá na délce stisku klíče. Poloautomatické klíče mají (mimo klidovou polohu) pravou polohu, v níž vysílají tečky a levou polohu, v níž vysílají čárky. Poloautomaticky mechanický klíč vysílá automaticky pouze tečky, čárky klíčujeme ručně. Elektronický klíč vysílá automaticky tečky i čárky a udržuje obvykle stálý poměr jejich délky nezávisle na klíčovací rychlosti. Klíčováním pouze řídíme počet vyslaných teček a čárek a délku mezery mezi písmeny.

Pro základní výcvik použijeme ruční klíč. Správné zdržení klíče je na obr. 24. Knoflík klíče shora ovládáme ukazováčkem a prostředním prstem, palcem přidržujeme spodní okraj knoflíku. Ruku máme v zápěstí uvolněnu a předloktí volně položeno na stole. Pohybujeme jen prsty a rukou až po zápěstí. Klíčujeme uvolněně, měkce, citlivě a rytmicky.

Naučíme se klíčovat s co nejmenším zdvihem klíče: velký zdvih unavuje – klíčování je tvrdé, těžkopádné; velmi malý zdvih vede ale k „rozmazanému“ vysílání. Proto zdvih nastavíme tak, aby byl náraz kontaktů sotva slyšitelný; tlak péra nastavíme tak, aby byly znaky ostře oddělené.

Jako zdroj signálu použijeme bzučák. K základnímu individuálnímu výcviku postačí elektromagnetický bzučák, který si můžeme zakoupit v hračkářství. Použitý klíč však musí být kvalitní (nejlépe starší, zakoupený nebo zapůjčený od známého radioamatéra). Začátečníci s vyššími technickými nároky si mohou postavit bzučák s elektronkou či tranzistory. Popisy bzučáků jsou uvedeny např. v Cvičebnici telegrafních značek (vydal v r. 1954 Svazarm).

**Jak dlouho trvá nácvik Morseovy abecedy?**

V osnovách profesionálních kursů se počítá s každodenním výcvikem, v němž se během 250 hodin posluchači naučí příjem všech písmen morseovky pomalým tempem. Zkušenosti amatérů jsou příznivější, neboť zájem a vlastní iniciativa výuku urychlí. Lze předpokládat, že při každodenním nácviku po dobu 30 min. se dostaneme za dva až tři měsíce na úroveň, kdy budeme schopni přijímat telegrafní stanice, pracující na krátkých vlnách.

Nesmíme se dát odradit počátečními těžkostmi. Morseovku se může naučit každý – jde jen o houževnatost, soustavnost a trpělivost, s jakou se nácviku budeme věnovat. Nácvik se urychlí, budeme-li se mu věnovat pravidelně každý den.

**Jak porozumíme „řeči radioamatérů“?**

Amatérský jazyk vychází z Q-kódů, zkratk nejčastěji používaných slov, značek zemí a používá i celá slova ze světových (popř. místního) jazyků.

Tato „řeč“ – právě tak jako ostatní řeči – se stále vyvíjí. Vznikají nové termíny, staré se přestávají používat. Obsah amatérské korespondence je sice různými předpisy (Řád radiokomunikací, Povolovací podmínky) omezen, přesto může být náplň amatérských spojení bohatá. To však vyžaduje dobrou znalost alespoň základních amatérských výrazů – kódů, zkratk a značek. Co vyjadřuje Q-kód?

Q kód je kombinace 3 písmen, z nichž je první písmeno „Q“. Je-li druhé písmeno A až N, jde o kódy používané v letecké dopravě, je-li druhé písmeno O, P či Q jde o skupinu námořních kódů a je-li druhé písmeno R, S, T či U jde

o všeobecné kódy, používané všemi radiovémi službami.

Radioamatéři používají pouze část všeobecných kódů. Že jde o užitečnou pomůcku velmi urychlující spojení, ukáže tento příklad:

„QRW OK1XXX 3508“ znamená: prosím, sdělte OK1XXX, že ho volám na 3 508 MHz.

**Které Q-kódy bychom měli minimálně znát?**

**QRA** má stanice se jmenuje (má volací značka je...)  
**QRG** váš přesný kmitočet je...  
**QRH** váš kmitočet se mění  
**QRI** 1 – váš tón je dobrý  
 2 – váš tón přeskakuje  
 3 – váš tón je špatný  
**QRK** čitelnost vašich signálů je:  
 1 – nečitelné  
 2 – chvillemi  
 3 – čitelné  
 4 – obtížně  
 5 – čitelné  
 6 – dokonale čitelné

**QRL** – jsem zaměstnán – nerušte  
**QRM** – jsem rušen  
**QRN** – jsem rušen atmosférickými poruchami  
**QRO** – zvýšte energii vysílání  
**QRP** – snižte energii vysílání  
**QRQ** – vysílajte rychleji  
**QRS** – vysílajte pomaleji  
**QRT** – přestaňte vysílat  
**QRU** – nic pro vás nemám  
**QRV** – jsem připraven  
**QRW** – sdělte..., že ho volám na... kHz  
**QRX** – zavolám vás opět v... hod. na... kHz  
**QRZ** – volá vás... na... kHz  
**QSA** síla vašich značek je:  
 1 – sotva znatelná  
 2 – slabá  
 3 – dosti dobrá  
 4 – dobrá  
 5 – velmi dobrá

**QSB** – síla vašich značek se mění (úník)  
**QSD** – vaše klíčování je vadné (těžko čitelné)  
**QSL** – potvrzuji příjem (též: listek potvrzující spojení – „kvesle“)  
**QSO** – spojení s... (nebo: navázané spojení)  
**QSP** – mohu zprostředkovat dodání zprávy...  
**QSV** – vysílajte řadu „v“ (pro naladění)  
**QSY** – přeladte se na jiný kmitočet (nebo na... kHz)  
**QSZ** – vysílajte každé slovo dvakrát  
**QTC** – mám pro vás zprávu  
**QTH** – moje poloha je...  
**QTR** – přesný čas je...  
**QZF** – naladte se přesně na můj kmitočet

Pokud je za kódem otazník, je obsah kódu formulován jako otázka protistanici. Např.:

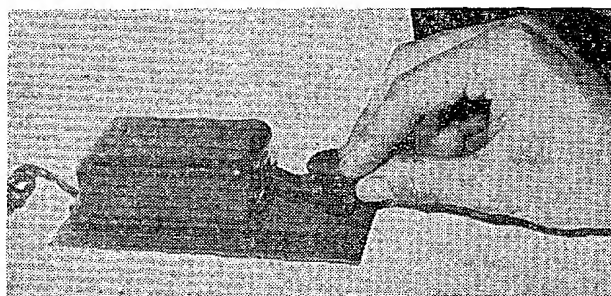
**QRI ?** – jaký je můj tón?  
**QRO ?** – můžete vysílat rychleji?  
**QTR ?** – kolik je hodin?

**]} Které zkratky bychom měli znát?**

Uvádím pouze nejnnutnější a nejobvyklejší mezinárodní zkratky. Zkratky národní a méně obvyklé mezinárodní najdeme např. ve Cvičebnici telegrafních značek.

? AA opakuje vše za slovem...  
 ? AB opakuje vše před slovem...  
 ABT asi  
 AC střídavý proud  
 ADR adresa  
 AER anténa  
 ANT anténa  
 AF nízká (akustická) frekvence  
 ? AL opakuje vše  
 AM odpoledne  
 AMP zesilovač  
 AS čekejte  
 BAND pásmo  
 BC rozhlas  
 BCI rušení rozhlasu

BD špatný  
 BEST nejlepší  
 BK přerušuji (při duplex. provozu)  
 BTR lepší  
 B4 před  
 C ano  
 CALL volání  
 CFM potvrzuji  
 CHEERIO nazdar  
 CL zavírám stanici  
 CLG volající, volá  
 CONDX podmínky šíření  
 CONGRATS blahopřeji  
 CQ výzva všem  
 CUAGN nashledanou  
 CW nemodulovaná telegrafie  
 DC stejnosměrný proud  
 DE z, od  
 DR milý  
 DWN níže  
 DX vzdálenost  
 ECO elektronově vázaný oscilátor  
 ES a  
 FB výborně  
 FD ztrojovač kmitočtu  
 FER za  
 FM od  
 FONE telefonie  
 FQ, FRQ, FREQ kmitočet  
 GA pokračuj; dobré odpoledne  
 GB sbohem  
 GD dobrý den  
 GE dobrý večer  
 GLD šťasten  
 GM dobré jitro  
 GMT, Z světový (greenwich.) čas  
 GN dobrou noc  
 GUD dobrý  
 HAM amatér  
 HI výraz smíchu  
 HR zde  
 HRD slyšel  
 HV mám  
 HW jak?  
 I já  
 IF mezifrekvence  
 INPT příkon  
 K výzva k vysílání („přecházím na příjem“) pro libovolnou stanici  
 KN výzva k vysílání pro určitou stanici  
 KW kilowatt  
 KEY klíč  
 LOG staniční deník  
 LOCAL místní  
 LONG délka  
 LTR dopis  
 LUCK štěstí  
 LW nízký  
 MC megahertz  
 MI, MY můj  
 MIKE mikrofon  
 MNI mnoho  
 MOD modulace  
 MOST téměř vše  
 MSG zpráva  
 N ne, nic  
 NAME jméno  
 NEAR, NR blízko  
 NEW, NW nový  
 NIL nic  
 NW nyní, teď  
 OB, OM přítel  
 OC kamarád  
 OK v pořádku  
 OL přítelkyně  
 ON zapnuto  
 ONLY jen  
 OP, OPF operátor  
 OSC oscilátor  
 PA koncový stupeň  
 PART částečně  
 PSE prosím  
 PSEI potěšen  
 PWR energie, výkon  
 R přijato  
 RCVR přijímač  
 RF vysoký (radiový) kmitočet  
 RPRT report  
 RPT opakujte, opakují  
 SIG, SIGS signály  
 SK konec spojení  
 SKED domluvené spojení  
 SRI lituji  
 STN stanice  
 TCVR transceiver  
 TEST zkouška, soutěž  
 TKS, TKU, TU, TNX děkuji  
 TUBE elektronka



Obr. 24. Správné držení klíče



Karl-Heinz Fischer, DM2ADJ/  
/DM3DJ, známý radioamatér a autor  
mnoha článků a knih z oboru elektro-  
niky, zcela neočekávaně zemřel ve věku  
44 let. Za svou aktivitu byl často vyzna-  
menáván. Byl dlouholetým funkčním  
předsedou krajské komise sdělo-  
vací techniky dobrovolné organizace  
GST v Pössnecku. SŽ  
*Funkamatér 7/1971*

# Článek $\pi$ v amatérském vysílači

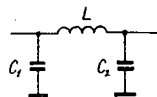
Milan Jankovič

Články  $\pi$  jsou dnes bezesporu nejpoužívanějším typem výstupních obvodů amatérských vysílačů. Nechci je zde propagovat, ale ukázat jejich jednoduchý výpočet. Článek  $\pi$  bude svoji funkcí plnit dobře tehdy, bude-li navržen a řešen právě pro koncový stupeň vašeho vysílače a vaši anténu. Konstrukce článků  $\pi$  podle popisů jiných vysílačů, kde je udáván průměr cívky, odbočky a jednotlivé kapacity, nepřináší mnohdy uspokojivé výsledky, protože zpravidla nejsou dodrženy podmínky, pro které byl článek  $\pi$  navržen (zatěžovací odpor koncového stupně, kvalita obvodů a impedance antény).

Připomeňme si hlavní úkoly, které článkem  $\pi$  chceme při přenosu vysílací energie z koncového stupně do antény plnit:

- Naladění anodového obvodu na vysílaný kmitočet s cílem maximálního přenosu energie do antény.
- Přizpůsobení impedance antény nebo napájecího vedení optimálnímu zatěžovacímu odporu koncové elektronky.
- Potlačení nežádoucích kmitočtů, hlavně harmonických, které mohou z budících stupňů proniknout až ke koncovému stupni.

První z úkolů lze realizovat ladícím kondenzátorem  $C_1$  (obr. 1). Tento kon-



Obr. 1.

denzátor spolu s indukčností  $L$  umožňuje správné naladění na pracovní kmitočet.

Pro přizpůsobení dvou různých impedancí bude rozhodující nastavení kondenzátorů  $C_1$  a  $C_2$  na takový vzájemný poměr, aby to odpovídalo poměru impedancí, které chceme přizpůsobit. Zde platí vzorec (1).

$$\sqrt{\frac{R_a}{R_z}} = \frac{C_2}{C_1} \quad (1)$$

$R_a$  je zatěžovací odpor elektronky koncového stupně,

$R_z$  je impedance antény nebo napájecího vedení.

Pro potlačení harmonických kmitočtů by bylo nejlepší volit kapacitu  $C_1$  co největší, aby horní harmonické kmitočty byly prakticky zkratovány. Se zvyšující se kapacitou však vzrůstají vysokofrekvenční proudy tekoucí obvodem, způsobují nežádoucí oteplování obvodu a zmenšují jeho účinnost. Z toho důvodu dochází v praxi ke kompromisnímu řešení.

Pro praktické výpočty si zavedeme veličinu  $K$ . Pak pro určení správné velikosti  $C_1$  použijeme vzorce (2):

$$K = \omega C R_a \quad [\text{Hz}, \text{F}, \Omega] \quad (2).$$

Velikost  $K$  se pohybuje v praxi mezi 10 ÷ 15 a pro praktickou potřebu používáme její střední hodnoty, tedy 12.  $R_a$  – zatěžovací odpor elektronky PA – bývá

$$R_a = \frac{U_a}{2 I_a} \quad [\text{k}\Omega; \text{V}, \text{mA}] \quad (3).$$

$U_a$  je anodové napětí, které použijeme pro napájení elektronky PA,

$I_a$  anodový proud elektronky PA, dosažený při jmenovitém buzení.

Ze vzorce (2) odvodíme nyní rovnici pro výpočet  $C_1$ .

$$C_1 = \frac{K}{\omega \cdot R_a}$$

udán výrobcem v katalogu nebo jej určíme ze vztahu (3)

| $R_z = 0,06 \text{ k}\Omega$ |              | $(C_1 \text{ a } C_2 \text{ je v pF, } L \text{ v } \mu\text{H})$ |        |       |       |       |       |
|------------------------------|--------------|---|--------|-------|-------|-------|-------|
| $R_a$<br>[kΩ]                | $f$<br>[MHz] | 1,8   | 3,7    | 7,0   | 14,2  | 21,2  | 28,3  |
| 2,0                          | $C_1$        | 533,1   | 259,3  | 137,1 | 67,6  | 45,3  | 33,9  |
|                              | $L$          | 17,2  | 8,4    | 4,4   | 2,2   | 1,5   | 1,1   |
|                              | $C_2$        | 3077,6  | 1497,2 | 791,4 | 390,1 | 261,2 | 195,7 |
| 2,5                          | $C_1$        | 426,4   | 207,5  | 109,7 | 54,1  | 36,1  | 27,1  |
|                              | $L$          | 21,1  | 10,3   | 5,4   | 2,7   | 1,8   | 1,3   |
|                              | $C_2$        | 2752,7  | 1339,1 | 707,8 | 348,9 | 233,7 | 175,1 |
| 3,0                          | $C_1$        | 355,4   | 172,9  | 91,4  | 45,0  | 30,2  | 22,6  |
|                              | $L$          | 25,1  | 12,2   | 6,4   | 3,2   | 2,1   | 1,6   |
|                              | $C_2$        | 2512,8  | 1222,5 | 646,2 | 318,5 | 213,4 | 159,8 |
| 4,0                          | $C_1$        | 266,5   | 129,7  | 68,5  | 33,8  | 22,6  | 17,0  |
|                              | $L$          | 32,9  | 16,0   | 8,5   | 4,2   | 2,8   | 2,1   |
|                              | $C_2$        | 2176,2  | 1058,7 | 559,6 | 275,9 | 184,8 | 138,4 |
| 5,0                          | $C_1$        | 213,2   | 103,7  | 54,8  | 27,0  | 18,1  | 13,6  |
|                              | $L$          | 40,6  | 19,8   | 10,4  | 5,2   | 3,5   | 2,6   |
|                              | $C_2$        | 1946,4  | 946,9  | 500,5 | 246,7 | 165,3 | 123,8 |
| 7,0                          | $C_1$        | 152,3   | 74,1   | 39,2  | 19,3  | 12,9  | 9,7   |
|                              | $L$          | 56,0  | 27,3   | 14,4  | 7,1   | 4,1   | 3,6   |
|                              | $C_2$        | 1645,0  | 800,3  | 423,0 | 208,5 | 139,7 | 104,6 |
| $R_z = 0,30 \text{ k}\Omega$ |              |   |        |       |       |       |       |
| 2,0                          | $C_1$        | 533,1   | 259,3  | 137,1 | 67,6  | 45,3  | 33,9  |
|                              | $L$          | 20,3  | 9,9    | 5,2   | 2,6   | 1,7   | 1,3   |
|                              | $C_2$        | 1376,3  | 669,6  | 353,9 | 174,5 | 116,9 | 87,5  |
| 2,5                          | $C_1$        | 426,4   | 207,5  | 109,7 | 54,1  | 36,2  | 27,1  |
|                              | $L$          | 24,7  | 12,0   | 6,3   | 3,1   | 2,1   | 1,6   |
|                              | $C_2$        | 1231,0  | 598,9  | 316,6 | 156,0 | 104,5 | 78,3  |
| 3,0                          | $C_1$        | 355,4   | 172,9  | 91,4  | 45,0  | 30,2  | 22,6  |
|                              | $L$          | 28,9  | 14,1   | 7,4   | 3,7   | 2,5   | 1,8   |
|                              | $C_2$        | 1123,8  | 546,7  | 289,0 | 142,5 | 95,4  | 71,5  |
| 4,0                          | $C_1$        | 266,5   | 129,7  | 68,5  | 33,8  | 22,6  | 17,0  |
|                              | $L$          | 37,3  | 18,2   | 9,6   | 4,7   | 3,2   | 2,4   |
|                              | $C_2$        | 973,2   | 473,5  | 250,3 | 123,4 | 82,6  | 61,9  |
| 5,0                          | $C_1$        | 213,2   | 103,7  | 54,8  | 27,0  | 18,1  | 13,6  |
|                              | $L$          | 45,6  | 22,2   | 11,1  | 5,8   | 3,9   | 2,9   |
|                              | $C_2$        | 870,5   | 423,5  | 223,8 | 110,3 | 73,9  | 55,4  |
| 7,0                          | $C_1$        | 152,3   | 74,1   | 39,2  | 19,3  | 12,9  | 9,7   |
|                              | $L$          | 61,9  | 30,1   | 15,9  | 7,8   | 5,3   | 3,9   |
|                              | $C_2$        | 735,7   | 357,9  | 189,2 | 93,3  | 62,5  | 46,8  |
| $R_z = 0,60 \text{ k}\Omega$ |              |   |        |       |       |       |       |
| 2,0                          | $C_1$        | 533,1   | 259,3  | 137,1 | 67,6  | 45,3  | 33,9  |
|                              | $L$          | 22,7  | 11,0   | 5,8   | 2,9   | 1,9   | 1,4   |
|                              | $C_2$        | 973,2   | 473,5  | 250,3 | 123,4 | 82,6  | 61,9  |
| 2,5                          | $C_1$        | 426,4   | 207,5  | 109,7 | 54,1  | 36,2  | 27,1  |
|                              | $L$          | 27,3  | 13,3   | 7,0   | 3,5   | 2,3   | 1,7   |
|                              | $C_2$        | 870,5   | 423,5  | 223,8 | 110,3 | 73,9  | 55,4  |
| 3,0                          | $C_1$        | 355,4   | 172,9  | 91,4  | 45,0  | 30,2  | 22,6  |
|                              | $L$          | 31,8  | 15,5   | 8,2   | 4,0   | 2,7   | 2,0   |
|                              | $C_2$        | 794,6   | 386,6  | 204,3 | 100,7 | 67,5  | 50,5  |
| 4,0                          | $C_1$        | 266,5   | 129,7  | 68,5  | 33,8  | 22,6  | 17,0  |
|                              | $L$          | 40,6  | 19,8   | 10,5  | 5,2   | 3,5   | 2,6   |
|                              | $C_2$        | 688,2   | 334,8  | 177,0 | 87,2  | 58,4  | 43,8  |
| 5,0                          | $C_1$        | 213,2   | 103,7  | 54,8  | 27,0  | 18,1  | 13,6  |
|                              | $L$          | 49,3  | 24,0   | 12,7  | 6,3   | 4,2   | 3,1   |
|                              | $C_2$        | 615,5   | 299,4  | 158,3 | 78,0  | 52,3  | 39,1  |
| 7,0                          | $C_1$        | 152,3   | 74,1   | 39,2  | 19,3  | 12,9  | 9,7   |
|                              | $L$          | 66,3  | 32,2   | 17,0  | 8,4   | 4,6   | 4,2   |
|                              | $C_2$        | 520,2   | 253,1  | 133,8 | 65,9  | 44,2  | 33,1  |

Pro klasický paralelní obvod bychom nyní pomocí Thomsonova vzorce vypočítali potřebnou velikost indukčnosti cívky. Poněvadž nám však jde o splnění podmínky B), určíme nejdříve kapacitu kondenzátoru  $C_2$ .

K tomu použijeme vzorce (1):

$$\sqrt{\frac{R_a}{R_z}} = \frac{C_2}{C_1} \text{ a tedy } C_2 = C_1 \sqrt{\frac{R_a}{R_z}}$$

Výsledná kapacita obvodu, která rozhoduje o velikosti indukčnosti, je dána sériovým zapojením obou kondenzátorů. Bude tedy výsledná kapacita:

$$C_s = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Poslední fázi výpočtu je stanovení velikosti  $L$ . Tuto stanovíme z upraveného Thomsonova vzorce

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}, \text{pF}]$$

Nakonec ještě praktický příklad:

Zadané hodnoty:

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Pracovní kmitočet             | 3,6 MHz      |
| $U_a$                         | 750 V        |
| $I_a$ (při plném vybuzení PA) | 150 mA       |
| $R_z$ (anténa VS1AA)          | 600 $\Omega$ |

Postup:

1. Stanovíme velikost  $R_a$ :

$$R_a = \frac{U_a}{2I_a} = \frac{750}{2 \cdot 0,15} = 2\,500 \, \Omega$$

2. Vypočítáme velikost  $C_1$ :

$$C_1 = \frac{K}{\omega R_a} = \frac{12}{6,28 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \cdot 2,5 \cdot 10^3} = \frac{92 \cdot 10^{-9}}{56,52} \text{ nF} = \frac{12 \cdot 10^{-12}}{0,0565} = 212 \text{ pF}$$

3. Vypočítáme  $C_2$ :

$$C_2 = C_1 \sqrt{\frac{R_a}{R_z}} = 212 \sqrt{\frac{2\,500}{600}} = 425 \text{ pF}$$

4. Stanovíme celkovou kapacitu obvodu:

$$C_s = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{212 \cdot 425}{212 + 425} = 141 \text{ pF}$$

5. Vypočítáme indukčnost:

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C} = \frac{25\,330}{12,9 \cdot 141} = 18 \, \mu\text{H}$$

Pomocí grafu s průsvitkou a křížem na ní narysovaným vyhledáme pro zvolený průměr cívky počet závitů a stanovíme průměr drátu.

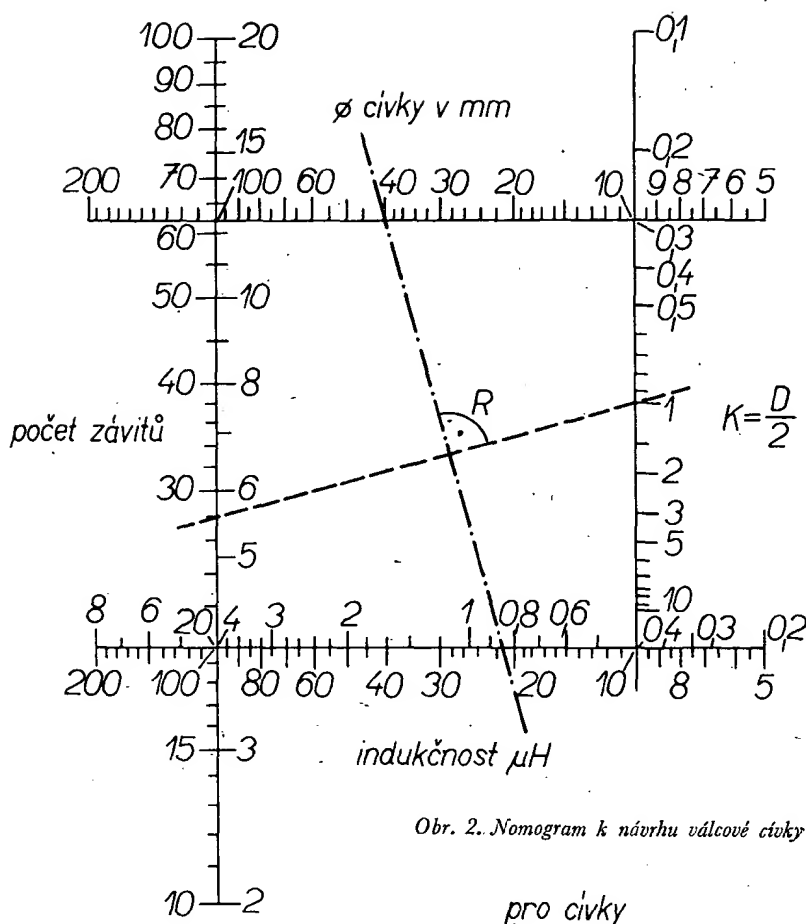
Pro běžné hodnoty zatěžovacího odporu elektronky koncového stupně a impedance antény jsou velikosti  $C_1$ ,  $C_2$  a  $L$  uvedeny v tabulce na str. 474.

\*\*\*

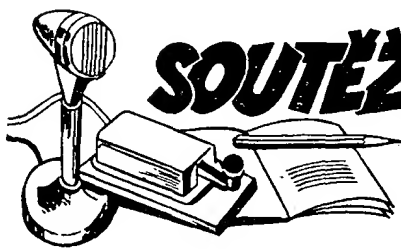
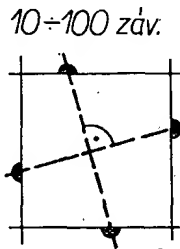
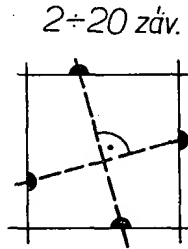
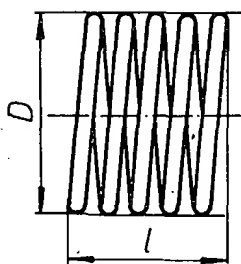
Japonská firma General Corp. vyvinula barevný televizor, ve kterém je 80 % všech obvodů osazeno integrovanými obvody. Je zde použito 9 hybridních tlustovrstvých IO, jeden tenkovrstvých IO, 10 tranzistorů vč. pěti v tuneru a dva tyristory. Použité IO jsou značně složité, takže je lze pokládat za integrované subsystémy. Všechny zesilovací stupně včetně FM a demodulačních stupňů jsou zastoupeny v jediném tlustovrstvém IO, který má 57 obvodových prvků a vykonává asi 100 obvodových funkcí. Tento hybridní IO je reprodukován na keramické destičce rozměrů asi 50 x 50 mm.

Electronic News, 810/1971.

O. H.



Obr. 2. Nomogram k návrhu válcové cívky



## SOUTĚŽE A ZÁVODY



Rubriku vede Ing. M. Prostěký, OK MP

Změny v soutěžích od 15. září do 15. října 1971

„S6S“

Za telegrafní spojení bylo v uplynulém období vydáno celkem 18 diplomů č. 4448 až 4465 stanicím (v závorce je uvedeno pásmo doplňovací známky):  
OZ8CW, EA1CP (14, 21), OK1VJH, OK2PAM (14, 21) WA2HZR (28), OK3PQ (7), OK2BSA (14), OK1APS (14), OK1JJ (14), OK1DMM (14), OK2BGI (14), CT3AS (14), F5VM (14), OK1FAR (28), OK2PEQ, OK3ZBU (14), OK3LL (14), W8GBH (28).

Za telefonní spojení byly vydány diplomy č. 1046 až 1054 stanicím: OK3CEN (14 - 2 x SSB), OK2BMF (2 x SSB), WB2AQC (21 - 2 x SSB), WA2BAV (2 x SSB), K2LQ/TF (2 x SSB), LU1SE, F3IJ (14 - 2 x SSB), DJ8WQ (28), JA2QOF (28 - 2 x SSB).

Doplňovací známky k diplomům CW získaly OK2ABU (28), OK1DAV (14), LZ2KWR (14), PA0ABM (7), PZ1AV (7), OK2SKU (21), k diplomům fone OK2ABU (14, 21, 28), OK1NH (7).

„100 OK“

V uvedeném období bylo vydáno dalších devět diplomů za spojení se stanicemi československých stanic v pořadí: č. 2681 SP6DAV, Šlupica, č. 2682 OH5WF, Voikka, č. 2683 OK1MKP (670 v OK), Pardubice, č. 2684 OL5AJU (671 v OK), Ústí nad Orlicí, č. 2685 DJ8WD, Schleissheim, č. 2686 SP9ZHQ, Chorzow, č. 2687 OZ3JR, Nyborg, č. 2688 OK1IAG (672 v OK), Klatovy, č. 2689 JA3AA, Osaka.

„200 OK“

OL5AJU získal též doplňovací známku číslo 306 za spojení s 200 československými stanicemi v pásmu 160 metrů.

„OK - SSB Award“

Za spojení se 100 československými stanicemi na SSB získali diplomy číslo 97 až 103: OK1AGS, M. Driemer, Litoměřice, OK2DB, J. Dufka, Gottwaldov, OK2LG, J. Ondráček, Valtice, OK1FBZ.

B. Škoda, Dymokury, OK2BIU, J. Čermák, Brno, OK2AJ, Sl. Sedláček, Rožnov nad Radhoštěm, OK1TA, K. Herčík, Bakov nad Jizerou.

#### „P 75 P 3. třída“

QSL listky předložili a diplomu získali: č. 398 OK2BWI, F. Mates, Moravské Budějovice, č. 399 DJ2UU, H. Baehr, Hanau, č. 400 OK1KZ, P. Konvalinka, Praha, č. 401 OK2BKL, M. Tuháček, Šumperk.

#### „ZMT“

V uplynulém období bylo vydáno deset diplomů v pořadí číslo 2811 až 2820 stanicím: LU8DKA, DL2OV, YU1NOT, OK3CDA, OK3YCE, 11PER, JA9AMJ, DL7NE, OK3KAP, OK3CAZ.

#### „P-ZMT“

Diplomy č. 1372 až 1374 získali posluchači: UM8-034-1, DL-12936 a DL-8913

#### „KV QRA 150“

Podmínky diplomu splnili a diplomu č. 166 až 180 získali: OK1MP, ing. M. Prostecský, Praha, OK2AOP, J. Mates, Havířov, OK1AVN, O. Hejda, Náchod, OK1JIR, J. Zatloukal, Varnsdorf, OK2SSJ, J. Sýkora, Opava, OK3CIR, L. Salmáry, Košice, OK1FJS, J. Scháněl, Lysá nad Labem, OK1IBF, F. Baek, Klatovy, OK1AVP, J. Janovský, Dobruška, OK1AWV, B. Čermák, Dobruška, OK1JFX, J. Markovský, Zandov, OK1JPH, P. Hermann, Teplice, OK1AQW, Z. Vrátník, Stod, OK1MIZ a OK2PAW, ing. M. Musil, Brno.

#### „KV 250 QRA“

V uplynulém období bylo přiděleno osm doplňovacích známek stanicím: č. 26 OK1DKR, č. 27 OK1FIM, č. 28 OK1MIZ, č. 29 OK2PAW, č. 30 OK2BAQ, č. 31 OK1AWQ, č. 32 OK2BEC, č. 33 OK2PAI.

#### „KV 350 QRA“

Doplňovací známku za spojení s 350 QRA čtvrti získali: č. 3 OK2PAW, ing. M. Musil, Brno, č. 4 OK1VY, J. Vyvadil, Kutná Hora, č. 5 OK2QX, ing. J. Peček, Přerov. Všem srdečně blahopřejeme!

#### „RP OK DX 3. třída“

Podmínky diplomu splnila a diplom č. 589 získala V. Senciová, OK3-17738 z Nitry.

#### „P - 100 OK“

Za poslech 100 různých československých stanic v pásmu 160 metrů získal diplom číslo 563 OK1-17323, J. Kolman z Hradce Králové (266. v OK).



#### VKV amatéři sněmovali

V překrásném romantickém prostředí pod zříceninou hradu Vřatec, pocházejícího ze 13. století, v rekreačním středisku Slovenských metalurgických závodů v Dubnici nad Váhom v okrese Povážská Bystrica zorganizoval ve dnech 1. až 3. října t. r. Zvaz radioamatérů Slovenska z pověření federální rady URK celostátní setkání VKV radioamatérů. Počasí amatérům přálo – krásné slunné dny, příjemné procházky v romantickém prostoru a barevný kolorit podzimu dokreslily málo kdy se naskytající podívanou i úspěšný průběh celého setkání.

Na 150 radioamatérů včetně polského hosta Krzysztofa Mirosława (SP9MM) z Katovic se tu sešlo, aby se nejen poučili z přednášek, ale aby si současně pohovořili o problémech VKV činnosti, pobesedovali si a pobavili se v družné zábavě.

Program byl bohatý. Pracovala tu stanice OM3UKV se zařízením OK3CDR, u níž bylo neustále živo; navazovala četná spojení s domácími i zahraničními stanicemi. Z hodnotných přednášek si přítomní odnesli mnohé, co jim poslouží v další práci. Mezi tématy přednášek byly např.: Zvláštní druhy šíření na VKV/EME-M/S, Problematika SHF/UHF pásem, Využívání DX podmínek na zvláštních okruzích šíření VKV, VKV technika – SSB, UHF, SHF, Technika SSB na VKV, Polovodičové součástky Tesla pro VKV.

Jak již to při setkáních bývá, mnozí amatéři se pochlubili tím, co si zhotovili. Viděli jsme tu pěkná mobilní zařízení vestavěná do aut, s rozmanitými konstrukcemi antén na střeších vozů nebo umístěnými na přední nebo zadní straně karosérie. OK1ASA měl celotranzistorový transceiver pro 145 a 432 MHz, s nímž se při zpáteční cestě – po skončení setkání – 3. 10. 1971 ve 14.30 SEČ podařilo stanicím OK1ASA/p a OK1AQM/p spojení ze čtvrtce II10C se stanicí OK1AIB/p na Sněžce ve čtvrtci HK29b (vzdálenost 252 km). Spojení bylo navázáno v pásmu 145 MHz, reporty byly 59/59 a v pásmu 432 MHz report pro OK1AIB/p 599, pro OK1ASA/p a OK1AQM/p 569 až 589. Anténa

byla dipól, který drželi z okna auta. Výkon byl 150 mW. Bylo to pravděpodobně první spojení tohoto druhu v pásmu 432 MHz u nás.

Viděli jsme přímo vzorně postavené zařízení OK2JI – RX a TX na 145 a 432 MHz. TX je laditelný v obou pásmech. SSB budič se používá jako TX s kruhovou „Haló“ anténou pro mobilní stanice. A takových, konstruovaných velmi zajímavých zařízení, tu bylo víc.

Stále živo bylo kolem prodeje radiopotřeb – Ústřední prodejny Svazarmu a Tesly Rožnov. RK Gottwaldov tu vystavoval nové typy kondenzátorů 3 x 100 pF a 250 pF i univerzální šasi. Ústřední radiodílna Svazarmu v Hradci Králové seznámila účastníky setkání s výrobním programem na r. 1972.

Vyvrcholením setkání byl Mini-contest, na který se mnozí těšili a který nebyl v členitém polohorském terénu lehkou záležitostí. Přišli si na své automobilisté i pěši, kteří se svým zařízením v neděli ráno slézali i těžko dostupné kopce – jen aby byli co nejvýš a mohli navázat co nejvíce spojení.

Před ukončením setkání se konal společenský večer, na němž byl vyhodnocen východoslovenský VKV závod CQ V, pořádaný okresní radou ZRS Košice. Vtipný kvíz, který „zamotal“ mnohemu VKV amatérů hlavu, byl dalším doplňkem programu. Poté byla tombola, v níž byly různé radioamatérské součástky, zakoupené z nadnormativních zásob podniků. Vyhrávaly se pěkné věci – tranzistory, elektronky apod.

Na závěr lze říci jedno: i když někteří zájemci odjžděli na setkání se smíšenými pocity, příjemné prostředí, přátelský duch, dobrá organizace a nádherné počasí zapůsobilo na všechny účastníky tak, že byli naprosto spokojeni a vyjadřovali se o tomto setkání jen pochvalně. To nakonec potvrdil i společenský večer, který probíhal ve vzájemné družbě a v přátelských diskusích.

Kladem setkání byla skutečnost, že v různých diskusích a poradách sledovali všichni účastníci společný cíl – jak odstranit některé nedostatky ve VKV činnosti a jak ji pozvednout na vyšší technickou i provozní úroveň. Vážných nedostatků nebylo. Velkou výhodou bylo i to, že v rekreačním středisku byli pouze radioamatéři – nikým nerušení – a že měli možnost vyžít se ve velkém sále a několika menších místnostech.

Je až s podivem, že poměrně malý kolektiv aktivistů zajistil včasnou přípravu a hladký průběh tohoto setkání. Dík patří amatérům OK3DG, OK3CDI, OK3HO, OK3CFE a OK3CAJ. Během setkání vynikali kus dobré práce radioamatéři Rusnák, Lezo, Prekop a Jakubík, členové okresní rady ZRS z Povážské Bystrice. Dík patří i personálu rekreačního střediska pod vedením s. Hrobárika.

-jg-



## HON na lišku

Rubriku vede Emil Kubeš, OK1AOH, Šumberova 323/2, Praha 6

#### Soutěž v honu na lišku v Brně

Složky Národní fronty Jihomoravského kraje navazují družbu s obdobnými organizacemi v kraji Lipsko v NDR. Mezi tyto organizace se zapojili také svazarmovci a členové branné organizace Gesellschaft für Sport und Technik.

Koncem září letošního roku přijela do Brna na pozvání krajského sekretariátu Svazarmu výprava členů GST z Lipska. V této výpravě bylo také sedm závodníků v honu na lišku. Hosté si prohlédli Brno a jeho památky i okolí včetně přehrady a změnili své síly s jihomoravskými svazarmovci.

Soutěž v honu na lišku se konala v Brně a připravili ji členové kolektivní stanice OK2KOJ ve spolupráci s tišnovskými radioamatéry. Závodilo se v pásmu 3,5 MHz v členitém terénu. Němečtí závodníci získali mnohé cenné zkušenosti, zajímali se i o naše přijímače a především o ty, které vyrobila Ústřední radiodílna Svazarmu v Hradci Králové a také si je vyzkoušeli.

Jak se bude nadále vyvíjet družba mezi brannými organizacemi Jihomoravského kraje a kraje Lipsko, bude definitivně dohodnuto při příležitosti krajské konference Svazarmu, které se jako host zúčastní i předseda krajského výboru GST z Lipska. Jihomoravští liškaři jsou již dnes pozváni na závody „O veletržní pohár“ v Lipsku, které se budou konat v září příštího roku a při nichž se také uskuteční odvetné utkání za soutěž v Brně. V budoucnu se počítá s tím, že družstva z Lipska budou zvána na všechny důležité soutěže, které budou v Jihomoravském kraji, a naopak jihomoravští liškaři se zúčastní důležitých soutěží v okolí Lipska. Počítá se i s tím, že se závodníci zúčastní v příštím roce krajské spartakiády GST a budou startovat na soutěži, která bude při této příležitosti.

Výsledková listina mezinárodní soutěže družby krajů Jihomoravského a Lipského, konané 23. září 1971 v Brně.

| pořadí | jméno           | kraj | počet lišek | čas    |
|--------|-----------------|------|-------------|--------|
| 1.     | Ing. B. Brodský | JM   | 4           | 50,45  |
| 2.     | J. Bruchanov    | JM   | 4           | 86,37  |
| 3.     | K. Mojžíš       | JM   | 4           | 108,00 |
| 4.     | Ing. J. Čermák  | JM   | 3           | 65,00  |
| 5.     | G. Effenbenger  | L    | 3           | 90,23  |
| 6.     | P. Kubala       | JM   | 3           | 112,53 |
| 7.     | E. Hauser       | L    | 2           | 70,15  |
| 8.     | I. Kovář        | JM   | 2           | 91,50  |
| 9.     | J. Pícka        | JM   | 2           | 96,25  |
| 10.    | J. Prášek       | JM   | 1           | 13,30  |

Na dalších místech: R. Ulber, L.; J. Smejkal, JM; J. Janák, JM; M. Cejpková, JM; P. Doležal, JM; V. Ulber, L.; K. D. Morgenstein, L.; C. Heinig, L.; W. Heinig, „

Josef Ondroušek

#### Klasifikace v honu na lišku pro rok 1971

Podle soutěžních podmínek byly ze třech mistrovských soutěží vybrány každému závodníkovi dva nejlepší výsledky. Mistrem ČSSR v pásmu 80 m se stal Vasilko Mikuláš z Košic. Mistrem ČSSR v pásmu 2 m se stal Harminec Ivan, OK3CHK, z Bratislavy.

#### Pásmo 3,5 MHz

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 1. Vasilko Mikuláš         | OK3KAG    |
| 2. Ing. Šrůta Pavel        | OK1UP     |
| 3. Točko Ladislav          | OK3ZAX    |
| 4. Rajchl Miloslav         | OK1-18160 |
| 5. Staněk Oldřich          | OK2KEA    |
| 6.-7. Ing. Brodský Bohumil | OK2KOJ    |
| Ing. Magnusek Boris,       |           |
| ZMS                        | OK2KHF    |
| 8. Bittner Jiří            | OK1OA     |
| 9. Harminec Ivan           | OK3CHK    |
| 10. Vasilko Ján            | OK3KAG    |

Na dalších místech: ing. Herman L., OK2KHF, Kryška L., OK1VGM, Chalupa St., OK1FBN, Ryška Petr, Mojžíš K., OK2BMK, Bruchanov J., OK2KFK, Bělohradský M., OK1KPU, Majoroš Vl., OK3KHD, Kovačik J., OL0ANJ.

#### Pásmo 145 MHz

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 1. Harminec Ivan            | OK3CHK    |
| 2. Točko Ladislav           | OK3ZAX    |
| 3. Vasilko Mikuláš          | OK3KAG    |
| 4. Ing. Šrůta Pavel         | OK1UP     |
| 5. Bittner Jir              | OK1OA     |
| 6.-7. Ing. Brodský Bohumil  | OK2KOJ    |
| Rajchl Miloslav             | OK1-18160 |
| 8. Ing. Magnusek Boris, ZMS | OK2KHF    |
| 9. Ing. Herman Lubomir      | OK2KHF    |
| 10. Vasilko Ján             | OK3KAG    |

Na dalších místech: Kryška L., OK1VGM, Staněk Ol., OK2KEA, Chládek J., Chalupa St., OK1FBN, Majoroš Vl., OK3KHD, Bělohradský M., OK1KPU, Mojžíš K., OK2BMK, Kovačik J., OL0ANJ, Bruchanov J., OK2KFK.

#### Tabulka držitelů výkonostních tříd

Tabulka je sestavena na základě výsledků z roku 1971 a předcházejících let. Nezahrnuje držitele III. VT, kteří nejsou centrálně evidováni.

Ing. Magnusek Boris – zasloužilý mistr sportu – Místek Spořilov 1692, Vasilko Mikuláš splnil podmínky mistra sportu – Košice, Nerudova 10.



Reprezentanti Jihomoravského kraje a kraje Lipského při zahájení soutěže v Brně

## I. výkonnostní třída

|                      |                                     | Platnost do konce roku |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Bittner Jiří         | Lysá n/Lab., Jedličkova 916         | 1974                   |
| Ing. Brodský Bohumil | Brno, Šmejkalova 72                 | 1974                   |
| Harminc Ivan         | Bratislava, Dunajská 22             | 1974                   |
| Ing. Herman Lubomír  | Havířov III. č. 880                 | 1974                   |
| Kryška Ladislav      | Praha 4, Vavřanova č. 1169          | 1972                   |
| Mojžiš Karel         | Němčice na Hané 314, okr. Prostějov | 1974                   |
| Rajchl Miloslav      | Praha 2, Lublaňská 13               | 1974                   |
| Ing. Šrta Pavel      | Praha 3, Biskupcova 64              | 1974                   |
| Staněk Oldřich       | Tišnov, Jungmannova 932             | 1974                   |
| Točko Ladislav       | Košice, A. Kmeta 19                 | 1974                   |
| Vasílko Ján          | Košice, Nerudova 10                 | 1974                   |

## II. výkonnostní třída

|                    |                                  |      |
|--------------------|----------------------------------|------|
| Balažovič Emil     | Ardanovce 44, okr. Topoľčany     | 1973 |
| Bina František     | Praha 8, Invalidovna 611         | 1974 |
| Bloman Antonín     | Praha 1, Biskupská 1             | 1974 |
| Bruchanov Jiří     | Žďár n/Sáz. III/25/2             | 1972 |
| Brzula Petr        | Banská Bystrica                  |      |
| Burian František   | Karlovy, Dobřinská 4             | 1974 |
| Busta Václav       | Lovosice, Teplická 45            | 1974 |
| Dirnbach Ferdinand | Hradec Králové, Vocelova 1169    | 1972 |
| Hrubý Imrich       | Dolné Hamre 207, okr. Ziar n/Hr. | 1974 |
| Chalupa Stanislav  | Bracovce 8, Falkuovce            | 1973 |
| Chládek Jiří       | Unhošť, Berounská 163            | 1973 |
| Kanas Vladimír     | Lanškroun, Vančurova 65          | 1973 |
| Kašiar Štefan      | Bratislava, Fr. Kráľ 17          | 1973 |
| Kovačik Juraj      | Banská Štiavnica, Klinger 172/I  | 1974 |
| Leško Pavel        | Solivar, Švábská 95              | 1974 |
| Lukačka Rudolf     | Košice, Narcisova 5              | 1973 |
| Majoroš Vladimír   | Nové Zámky, Jesenského 5         | 1973 |
| Oravec Štefan      | Michalovce, A. S. Puškina        | 1974 |
| Petržilka Ladislav | Bratislava, Saboova 11           | 1974 |
| Riska Stanislav    | Praha-Spořilov II, blok E5/2784  | 1974 |
| Rožňanský Peter    | Krupina 1082, okr. Zvolen        | 1973 |
| Ryška Petr         | Komárno, Staničná 4              | 1973 |
| Udvároš Julius     | Lanškroun, Dvořákova 257         | 1973 |
| Vláčil Dalibor     | Žiharec 531, okr. Galanta        | 1973 |
| Vyskoč Eduard      | Bratislava, Vysoká 51            | 1974 |
| Žuffa Daniel       | Bratislava, Karadžičova 61       | 1974 |
|                    | Bratislava, Zahradnická 39       | 1974 |

## I. výkonnostní třída kategorie ženy

|                 |                                     |      |
|-----------------|-------------------------------------|------|
| Mojžišová Alena | Němčice na Hané 314, okr. Prostějov | 1974 |
| Plátková Olga   | Prešov, Požiarnická 16              | 1973 |

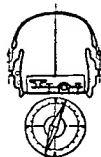
## II. výkonnostní třída

|                     |                              |      |
|---------------------|------------------------------|------|
| Ludvigová Jaroslava | Bratislava, Zahradnická 35   | 1974 |
| Mačugová Marta      | Košice, Pod vinicami 3       | 1974 |
| Martinkovičová Anna | Bratislava, Tylova 27        | 1974 |
| Nemlahová Darina    | Bratislava, Kalinčiakova 3/d | 1974 |

Adresy závodníků I. a II. VT jsou uvedeny především pro začínající líškaře, kteří tak mohou požádat o radu a pomoc jak při stavbě zaměřovacích přístrojů, tak při tréninku a organizaci soutěží.

## Zhodnocení soutěží v r. 1971

Celkem bylo uskutečněno 9 klasifikačních a 3 mistrovské soutěže. Pět klasifikačních soutěží organizoval ČRA a čtyři ZRS. Kromě toho ČRA zorganizoval čtyři kurzy pro začínající líškaře; průměrný věk všech závodníků se pohyboval kolem 15 let. Průměrný počet se pohyboval kolem 35 účastníků. ZRS uskutečnil soustředění slovenských závodníků II. a III. VT. První výsledky se projeví na soustředění juniůr pod komplexní soutěží v Bulharsku. Účast na všech soutěžích měla mírně vzestupnou tendenci. V příštím roce by měl vzrůst počet okresních a místních soutěží zásluhou líškových přijímačů, které vyrobila Ústřední dílna Svazarmu v Hradci Králové pro začínající závodníky. Letošní rok byl také bohatý na mezinárodní soutěže s naší účastí – Mezinárodní soutěž CSSR, Mezinárodní soutěž NDR, VI. mistrovství Evropy v NSR, na nichž jsme si své jméno a postavení udrželi. Zvláště si ceníme výsledků na ME, kde do 10. místa jsme měli vždy čtyři závodníky. V letošním roce dosáhl nejlepších výsledků na mezinárodních soutěžích Miloslav Rajchl. Jemu a všem ostatním závodníkům, kteří dosáhli pěkných výsledků, patří dík. Na tomto místě je nutno poděkovat také všem pořadatelům klasifikačních a mistrovských soutěží, kteří se rovněž podíleli svým dílem na přípravě našich reprezentantů.



## RTO contest

Rubriku vede Alek Myslík, OM0AMY, poštovní schránka 15, Praha 10

## Orlický pohár 1971

Poprvé v historii RTO uspořádali tentokrát soutěž RTO-ligy radioamatéři z Ústí nad Orlicí a okolí. Inspirovatorem a iniciátorem byl loňský přeborník republiky v kategorii B Jirka Sloupenský, OK1MWW; velkou zásluhu má též J. Zahradník, OK1AWR, který absolvoval letos na jaře školení rozhodčích pro RTO a získal průkaz rozhodčího II. tř. Nemohu zde vyjmenovat všechny ty, kteří se postarali o hladký průběh soutěže a o spokojenost všech účastníků ale nechtěl bych, aby tím vznikl dojem, že se nikdo další na organizování soutěže již výrazně nepodílel. Ředitelkou soutěže byl předseda OV Svazarmu; OV Svazarmu vůbec věnoval celé akci maximální pozornost, což nebývá všude zvykem.

Na Orlický pohár přijelo 21 závodníků kat. A, 19 závodníků kat. B a 5 divák-závodníků kategorie C. Závod proběhl v pořadí O-T-R. Po rozplynutí ranní mlhy a mrazků bylo velmi slunné podzimní počasí. Závodníci byli ubytováni v chatové osadě rekreačního střediska Klopoty nedaleko Ústí nad Orlicí. Hlavním rozhodčím byl Karel Pažourek, OK2BEW, MS.

## Stručné výsledky:

| Kategorie A:   | R   | T  | O   | celkem |
|--|-----|----|-----|--------|
| 1. Kosík, OM0MW, Hodonín                                 | 100 | 97 | 82  | 279    |
| 2. Mikeš, OK2BFN, Otrokovice                             | 99  | 63 | 100 | 262    |
| 3. Bürger, OK2BLE, Dobrá                                 | 88  | 97 | 59  | 244    |
| 4. Ing. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd                    | 96  | 19 | 100 | 215    |
| 5. Martinek, OK2BEC, Hodonín                             | 85  | 39 | 75  | 199    |
| 6. OK2BND, 7. OM0AMY, 8. OK1-1017, 9. OK1AXD, 10. OK2PAE |     |    |     |        |

| Kategorie B:   | R   | T   | O  | celkem |
|--|-----|-----|----|--------|
| 1. Zika, OL5ALY, RK Pardubice                          | 100 | 100 | 96 | 296    |
| 2. Matysák, OL7AMK, Nový Jičín                         | 99  | 66  | 91 | 256    |
| 3. Hekl, OL1AOI, RK Smaragd                            | 97  | 61  | 97 | 255    |
| 4. Havlíš, OL6AME, Kunštát                             | 100 | 91  | 49 | 240    |
| 5. Hauerland, OL6ACQ, Havířov                          | 97  | 29  | 94 | 220    |
| 6. OL5ANF, 7. OK1FTC, 8. OL5AOY, 9. OL5AOM, 10. OL5ANJ |     |     |    |        |

| Kategorie C:                         | R  | T  | O  | celkem |
|--------------------------------------|----|----|----|--------|
| 1. Viková, OK2BNA, Kunštát           | 98 | 50 | 48 | 196    |
| 2. Turčanová, OK1KNH, RK Smaragd     | 96 | 6  | 70 | 172    |
| 3. Červěňová, OK2BHY, Brno           | 98 | 43 | 24 | 165    |
| 4. Bednářová P., OK2PAP, Kunštát     | 97 | 4  | 13 | 114    |
| 5. Vilčková Jitka, OK1KBN, Pardubice | 0  | 0  | 0  | 0      |



Rubriku vede Ing. V. Srdínko, OK1SV pošt. schr. 46, Hlinsko v Č.

## DX - expedice

Jako jedna z posledních zajímavých expedic letošního roku by se podle dosud nepotvrzených zpráv měla objevit expedice F5QQ na ostrov Clipperton, FO8.

Expedice na ostrovy Midway a Kure měla proběhnout takto: od 21. do 24. 10. 1971 měla být na Midway, od 25. 10. do 1. 11. 1971 na ostrově Kure, a na zpáteční cestě znovu na Midway od 1. do 2. 11. 1971 včetně. Expedice měla pracovat v CQ-WW-DX-C a v době okolo něho. Značku bouzel zatím neznámé, manažerem expedice je KH6HCM, 5852 Gannett Ave, Ewa Beach, Hawaii 96706.

Expedici do Kambodže podnikl VE7IR a pracoval tam pod značkou VE7IR/XU asi po 4 dny s přestávkami. S uznáním této expedice pro DXCC jsou však poříze a pravděpodobně nebude uznána proto, že Kambodža od r. 1965 oznámila, že tam není dovolen styk amatérských stanic s cizinou. Přesto se o uznání jedná v zákulisí, a dokonce se tam objevila další stabilní stanice, XU1AA (údajně stanice při tamní univerzitě), ale ani s touto nesmějí USA navazovat spojení. Další existující stanici je tam prý ještě XU1SV. Pokud však nebude zákaz tamních úřadů odvolán, není naděje na uznání XU pro DXCC.

WA6IAO se objevil v polovině října z ostrova British Phoenix pod značkou VRIAB. Jeho signály jsou zatím nesmírně slabé, takže ani DX-mani v Pacifiku jej nemohou udelet, a s Evropou se spojení dosud nepodařilo, je však naděje na spojení, protože tam údajně zůstane po dobu plných 2 roků!

Jště několik slov k expedici DL7FT do Albánie, odkud jak víme pracovali pod značkou ZA2RPS. Na docházející QSL je přilepována zpráva, podle níž expedice pracovala od 2. do 13. 6. 1971 a navázala tam celkem 2513 spojení, a to jen na 14 a 21 MHz, z toho asi dvě třetiny telegraficky. Polovina spojení pak byla s amatéry z USA. O uznání této letošní expedice pro DXCC však ani zmínka, takže nejistota dosud trvá.

Jak se dovídáme za zahraničních bulletinů, QSL pro expedici ET3ZU/A lze rovněž zasílat na IZII, Tony Privitera, Viale XXI Aprile 34, I-00162, Roma, Italy.

Opožděně jsme obdrželi zprávu o expedici W7VRO v Karibské oblasti. Expedice měla pracovat od 7. do 12. 10. 71 jako 8P6DM, krátce pak z VP2D a VP2G, od 12. do 17. 10. jako VP2LAJ a VP2LAM, a od 17. 10. 71 do 25. 10. jako FM0IX. QSL za tuto expedici vyžije sám W7VRO.

Známy DJ6QT oznámil plán nové velké expedice DX-expedice po Africe s tímto pořadem: TZ - kolem 28. 10. 71, XT jen 2. 11. 71 po dobu 5 hodin provozu, 5V dne 4. 11. 71, TY dne 5. 11., 5U7 dne 8. 11., 5T5 dne 10. 11. 71 a do 27. 11. ještě CT3. Provoz je plánován na všech pásmech CW i SSB. QSL požaduje direct a 2IRC kupóny, jinak via bureau. Jeho adresa: DJ6QT, W. Skudlanek, 6471 - Hirzenhain, An der Klostermauer 3.

## Zprávy ze světa

Z Bornea (East Malaysia) se po delší odmlce opět ozývá 9M8FMF, obvykle SSB na 14 MHz pásma a celkem se s ním navazuje poměrně snadno spojení. Manažera mu dělá W1YRC.

Z Horní Volty pracuje opět silný XT2AA a bývá navečer SSB na 21 MHz. Vyhledává zejména spojení s DL/DJ, a je dobré ho volat německy.

ZM7AG na Tokelau Isl. bývá nyní častěji na 14 MHz SSB, a je vidět, že již používá směrovku. V poslední době s ním pracovali např. OK2BGT a OK1MPP bez potíží. QSL via K3RLY.

Ostrov Chatham je nyní běžně dosažitelný díky ZL3PO/C, který vysílá velmi intenzivně SSB i CW. Jeho kmitočty jsou: Telegraficky 3 510, 7 010, 14 030 a 21 030 kHz, SSB 3 690, 3 790, 14 190, 14 265 a 21 300 kHz. Manažerem je ZL2AFZ, G. C. Studd, 48 Nuffiel Ave, Napier, New Zealand.

Stanice VK3UV/9 pracuje sice ze souostroví Solomon, ale právě ten jeho ostrov spadá pod správu New Guinea Territory a neplatí tudíž za Solomon Isl., ale pouze za TNG.

Pokud potřebujete FK8, počkejte si na FK8AC na kmitočtu 14 239 kHz, kde má pravidelné SSB skedy s W6FLL v 04.00 GMT, a pak jej lze udelet.

Podánilo se nám získat některé podrobnosti o amatérech v Indonésii od YB0BY. Od 9. 7. 1971 tam již funguje oficiální radioamatérská organizace O.R.A.R.I. a povolené prefixy jsou YB, YC a YD s číslem distriktu a dvěma písmeny. Zahraniční amatéři, jejichž země mají reciproční dohody o vydávání koncesí, používají ve značce 3 písmena. Pouze prefix YB má povolenou pracovat mezinárodně. QSL informace: pro YB0 se QSL zasílají na P.O. Box 2761 Djakarta, a pro YB1 na P.O. Box 288, Bandung.

SU2IM bude značka dcery Ibrahima, SU1IM, která se v brzké době objeví na pásmu. Jistě o ní bude velký zájem.

V Dahomey se rozrůstá amatérská činnost. Mimo známého TY1ABE (kterého se však většina OK stanic vůbec nemůže dovolat) byly v poslední době slyšeny stanice TY3ABF (QSL žádá na P.O. Box 504, Cotonou), a TY7ATF, jehož manažerem je K3RLY. Obě jmenované stanice pracují na 14 a 21 MHz.

Podle zpráv zahraničních bulletinů má být 3V8AF jedinou t.č. koncesovanou stanicí v Tunisku. Pracuje zejména ráno mezi 05.00 a 06.00 GMT na 14 MHz.

Sao Thomé, CR5AJ, je denně dosažitelný telegraficky na kmitočtu 14 013 kHz mezi 19.00 až 24.00 GMT. QSL požaduje na adresu: H. G. Torres, Box 68, Sao Thomé Isl.

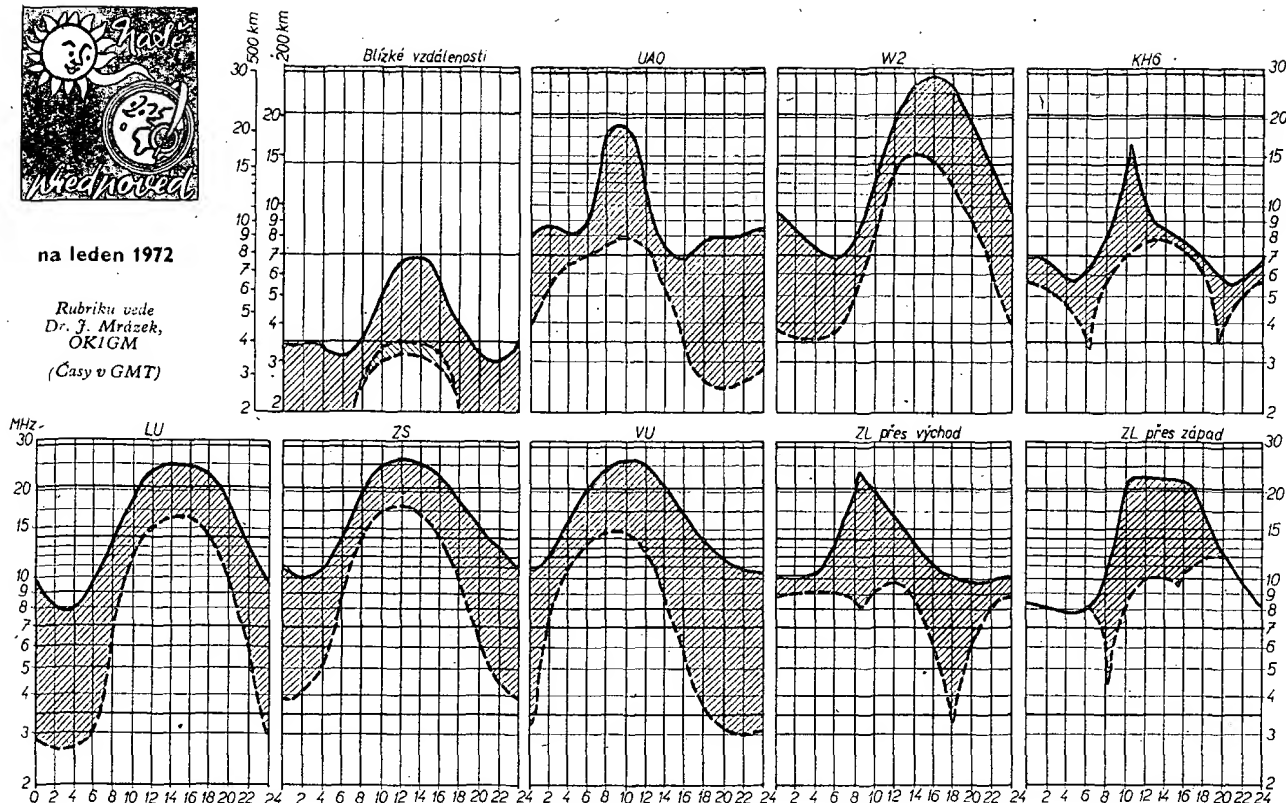
(Pokračování na str. 479)





na leden 1972

Rubriku vede  
Dr. J. Mrázek,  
OK1GM  
(Časy v GMT)



## Co nás čeká v roce 1972

Základním parametrem, který určuje ionosférickou situaci a tím i dálkové šíření krátkých vln, je sluneční aktivita. Rok 1972 – stejně jako rok předcházející – je nutno zařadit do sestupné fáze jedenáctileté periody sluneční činnosti. Její poslední maximum připadlo na podzim 1968 a bylo zajímavé zejména tím, že bylo neobyčejně ploché. Ještě po celý rok 1969 sluneční činnost téměř neklesala a dokonce ještě celá první polovina roku 1970 měla podobný charakter. Teprve během roku 1971 byl zřetelný celkem pravidelný pokles, který bude pokračovat i v nadcházejícím roce.

Předpovědi šíření krátkých vln se obvykle počítají z tzv. „vyhlazeného“ průběhu indexu sluneční činnosti, který je zbaven vlivu krátkodobých fluktuací a je tedy vždy poněkud nižší než skutečná pozorovaná hodnota sluneční činnosti. V období let 1968 a 1969 se tato vyhlazená hodnota pohybovala mezi 90 a 100 a teprve na sklonu jara 1970 začala klesat pod 90. Konec roku 1970 byl již charakterizován vyhlazeným číslem 75 a na rozhraní roku 1971 a 1972 je dosaženo hodnoty 50. Podrobnější situaci znázorňuje tabulka.

S klesající hodnotou vyhlazeného relativního čísla sluneční činnosti klesá i maximální elektronová koncentrace vrstvy F<sub>2</sub>, na níž závisí i hodnota nejvyššího použitelného kmitočtu pro daný směr šíření. Musíme tedy v přicházejícím roce očekávat další snižování hodnot. V praxi však nebývá tento pokles tak zřetelný jako je tomu v případě vyhlazeného relativního čísla, protože jej překrývají sezónní změny, jejichž původ tkví zejména v termických dějích, probíhajících v ionosféře. Tyto změny jsou nejvíce patrné v březnu až dubnu a pak zejména od poloviny září až téměř do konce roku, kdy nejvyšší použitelné kmitočty jsou okolo poledne místního času v bodech odrazu zvednuty. Projeví se to tím, že se podmínky dostávají na vyšší kmitočty než v ostatních částech roku. Řečeno populárně – podmínky ve výše uvedených obdobích bývají lepší (protože zasahují vyšší krátkovlnná pásma) než v ostatních měsících. Proto v průběhu roku budeme pozorovat asi tento obraz.

První tři až čtyři měsíce roku přinesou ještě poměrně dobré podmínky zejména v době, kdy je většina trasy buď celá osvětlena Sluncem, anebo naopak, kdy je celá ve tmě. První případ šíření je ovšem nepříznivě ovlivněn

denním útlumem, který způsobují vlnám nízké oblasti ionosféry, a proto nutně zůstane omezen na vyšší kmitočtová krátkovlnná pásma. Klesající sluneční činnost však již bude často vyřazovat dříve obvyklé pásmo 28 MHz a nahradí je pásmem 21 MHz, kde však již útlum bude větší a podmínky tedy horší než jak jsme bývali zvyklí. Podmínky budou obvykle nejlepší na sklonku odpoledne a v ranní podvečer, kdy se rychle přesunou na nižší krátkovlnné kmitočty. Četné výskyt DX stanic na osmdesát a dokonce i stošedesát metrech zejména od poloviny ledna do poloviny března nebudou vzácností.

V letním období pásmo desetimetrové pro DX provoz „odepíšeme“ a budeme na něm hledat jen signály z okrajových částí Evropy. Zaneje je k nám nepravděpodobně se vyskytující mimořádná vrstva E, která bude v činnosti zejména od konce května asi do poloviny srpna. Dokonce i pásmo 21 MHz bude ve srovnání s jarem slabší a spíše použitelné až později večer, někdy hluboko do noci. Nejpravděpodobnějším DX-pásmem bude tradičně pásmo dvacetimetrové, které alespoň někdy bude otevřeno po celou noc, třebaže již zřetelně hůře než tomu bylo rok předtím.

Od poloviny září se opět začnou zlepšovat pásma 21 MHz a vzácněji než na jaře i 28 MHz. Zde se již zřetelně uplatní sestupná křivka klesající sluneční činnosti: podmínky budou zejména na desetimetrovém pásmu již poměrně vzácné a mnohem horší než bývaly v předcházejících letech. Tím více se naučte využívat pásma 21 MHz, které ponese mnohé znaky dříve obvyklých podmínek na pásmu desetimetrovém. Optimum podmínek bude v říjnu, pak budeme pozorovat až do konce roku pozvolné zhoršování.

Nejlépeším DX pásmem roku bude pásmo dvacetimetrové; avšak ti z vás, kteří rádi pracujete v noci, se budou stále častěji přeladovat na čtyřicetku a osmdesátku, zatímco lovci „senzací“ se přestěhují i na pásmo stošedesátimetrové, kde dokonce i v létě během noci bude možno prožít nečekaná dobrodružství. Pásmo desetimetrové se během roku citelně zhorší a jeho vlastnosti převezme pásmo 21 MHz. Popsaný ráz podmínek se bude ve stejném směru vyvíjet i v roce 1972, na jehož konci se očekává vyhlazené relativní číslo rovných 34. Proto doporučujeme tím více pozvolný přechod poněkud nižším kmitočtům, a to tím spíše, že v dalších několika letech všechno to, co jste si právě přečetli, bude ještě výraznější.

## ... a co z toho čekáme již v lednu 1972?

V lednu vyvrcholí typicky zimní výskyt pásem ticha na osmdesát metrech; kolem 18.00 až 19.00 hodiny místního času a zejména ve druhé polovině noci (maximum asi v 06.00 až 07.00 hod.) citelně poznamená ráz tohoto pásmo, zatímco v době od 22.00 do 02.00 hod. ráno prakticky vymizí. V době zvětšeného pásmo ticha bude nutno vnitrostátní spojení do vzdálenosti asi 400 km navazovat na pásmu stošedesátimetrovém; o to lépe se nám budou navazovat DX spojení, zejména v časných ranních hodinách. Kromě východního pobřeží Severní Ameriky můžeme krátce po východu Slunce očekávat krátké, ale někdy překvapivě dobré podmínky ve směru na Austrálii a Nový Zéland a nebudou vyloučena ani spojení s karibskou oblastí a zejména s Venezuelou, odkud v klidných dnech bude cesta do Evropy otevřena často již okolo 03.00 hodiny ranní, vzácněji i dříve, dokonce někdy ještě před půlnocí. Tyto podmínky se budou během měsíce zvolna zlepšovat a jejich maximum očekáváme v únoru. Za zmínku stojí, že podmínky ve směru VK-ZL se ve zcela nerušených dnech mohou dostat okolo východu Slunce až asi půl hodiny po něm dokonce i na pásmo stošedesátimetrové!

Na čtyřicet metrech bude vše během noci podstatně snazší a zejména druhá polovina noci bude pro ty z nás, kteří rádi navazují spojení za spojení. Pásmo dvacetimetrové bude v noci prakticky zcela uzavřeno a nejlepší dobou pro navazování DX-spojení bude časné ráno (směr spíše východ až jihovýchod) anebo druhá polovina odpoledne až podvečer (spíše jihozápad až západ). Přitom během stmívání budou dálkové podmínky mizet velmi rychle, takže některá spojení ani nedokončíme.

Pásmo 21 MHz bude vhodně otevřeno zejména odpoledne, kdy bude připomínat dřívější pásmo desetimetrové. Podmínky na něm na sklonku odpoledne velmi rychle vymizí, v magneticky rušených dnech pak bude toto pásmo pro DX provoz zcela uzavřeno. Pásmo desetimetrové bude otevřeno poměrně vzácně, ač i tam ještě tu a tam uskutečníme zejména odpoledne některá spojení, zejména se stanicemi ve východní části amerického kontinentu. Dopoladne tam vzácně (na 21 MHz to bude mnohem lepší) zastihneme i některé stanice především z oblasti dálného jihovýchodu (pokud tam vůbec amatéři pracují).

Mimořádná vrstva E se bude prakticky vyskytovat pouze nepatrně a naše spojení ovlivňovat nebude. Hladina atmosférického šumu bude velmi nízká. V některých dnech budeme pozorovat mimořádně zvýšený útlum, což je jev typický pro zimní období.

| Rok                  | 1971 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1972 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Měsíc                | L    | Ú  | B  | D  | K  | Č  | Č  | S  | Z  | Ř  | L  | P  | L    | Ú  | B  | D  | K  | Č  | Č  | S  | Z  | Ř  | L  | P  |
| Vyhlaz. relat. číslo | 65   | 65 | 64 | 63 | 61 | 60 | 59 | 57 | 54 | 51 | 51 | 51 | 51   | 51 | 50 | 48 | 47 | 47 | 45 | 43 | 41 | 39 | 37 | 35 |

V LEDNU 1972



se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

| Datum, čas                  | Závod                  | Pořadí |
|-----------------------------|------------------------|--------|
| 8. a 9. 1.<br>00.00–23.59   | YU-DX-Contest, část CW | YU     |
| 29. a 30. 1.<br>14.00–22.00 | REF Contest, část CW   | REF    |
| 29. a 30. 1.<br>00.00–15.00 | CQ-WW-DX Contest 160 m | CQ     |
| 1. 1.–28. 2.                | I. etapa VKV maratónu  | ÚRK    |



Novou stanicí v Togu je nyní 5VZJS, která vysílá pravidelně denně mezi 16.00 až 18.00 GMT SSB na pásmu 21 MHz.

KF4SJ je speciální prefix stanice ze San Juan na Portoriku, která pracuje od 1. června do 31. 12. 1971. Jedná se o 450. výročí založení města San Juan. QSL vyřizuje Stuart, W2GKH.

Zajímavou zprávu máme z Bhutanu, kde pracuje t. č. stanice AC5TY. Je prý pravá a QSL požaduje na: T. Youten, Dechenhnce, P.O. Thimphu, Bhutan. Značky AC5PN a AC5PY jsou podle něho zaručení pirátů!

V Britské Guineji jsou t. č. aktivní pouze tyto koncesované stanice: 8R1J (na 21 056 kHz kolem 19.00 GMT – QSL via K2DIK), dále 8R1Q (pracuje SSB na 14 193 kHz), a 8R1U (též SSB na 14 192 kHz). Posledně jmenovaný žádá QSL via VE3GMT.

Stanice HD1ARE pracovala telegraficky na 14 MHz – její QTH bylo Ecuador-HC a QSL žádala via HCL-bureau. Zatím se nepodařilo zjistit žádné podrobnosti.

Z Tromselu se opět ozval FR7AE/T SSB na kmitočtu 14 200 kHz, ale neudává, jak dlouho se tam zdrží.

Prefixy FY0, které se nyní čas od času ozývají, jsou vydávány cizincům. Např. pod značkou FY0NA pracoval F0NA, který žádal QSL na svoji domovskou adresu.

Nový prefix se objevil též z Nigerie, kde na počest 11. výročí získání samostatnosti pracovaly některé stanice pod značkami 5N5. Jinak tam jsou t. č. stabilně dosažitelní 5N2AAU a 5N2ABG, oba SSB kolem kmitočtu 14 220 kHz.

Též Swaziland mění prefix, místo dosavadního ZD5 se začíná používat 3D6. První stanici zde byl slyšet 3D6AX na SSB.

Novou stanicí v Etiopii je nyní ET3USD v Asmare, a manažera ji dělá K9HJS.

V Arabian-DX-Net je možno kromě vzácného ST2SA nyní uvolit další raritu, 4W1AP. Způsob provozu této sítě jsme již popsali, tak jen dodržet jejich pravidla, a do sítě se dostanete.

Pro některé diplomy se vyžaduje spojení s ostrovy patřícími k Aljašce. Nyní jsou tam dosažitelní: KL7HHA na ostrově Andrean, a dále WA7CWM/KL7 a WA7BYX/KL7 na ostrově Rat. Pracují vesměs SSB na pásmu 14 MHz v dopoledních hodinách.

Značky HU0A a HU2CEN jsou příležitostně volácky operátora stanice YS2CEN z El Salvadoru. Manažerem pro všechny 3 značky je WA8TDY.

Značku 3F používaly některé stanice v Panamě v době od 20. 9. do 20. 10. 1971. QSL se zasílají na jejich normální značky, tedy HP.

V současné době pracují následující značky v rámci akce „Expedition of the Month“, a jejich společným QSL-manažerem je W2GKH: CN8HD, CR5SP, CR7FR, CX2CQ, FM7WF, FM7WQ, HK0AI, HP1IE, JWIEE, KF4SJ, KV4FZ, PJ7VL, VA2UN, V8RCS, VK9DR, VK9XL, VK9XX, VK9XX, VP7NY, VP8JV, VP9GR, VS6DO, XE1IJ a 9Y4VT, kromě dalších, méně zajímavých. Manažer W2GKH vyřizuje QSL např. i pro následující, již ukončené akce: AC1-0, CW0AA (25-26. 10. 69), DJ6QT/CT3 (22. 10. – 31. 69), F8UC/FC 2. až 19. 7. 1963), HZ2AMS/8Z4 (18.–19. 4. 64), HZ2AMS/8Z5 (3.–26. 4. 64), KX6FN/KC6 – Eastern Caroline (od 10. do 16. 7. 1968), PJ0MM (od 25.–27. 10. 1968), VP8HF/VP8 – Sandwich (6.–22. 3. 1964), VP8IE a VP8JV Georgia z r. 1967 až 1969, VR1N (14. 5. až 21. 6. 1963), XT0H (6.–9. 12. 1965), YV0AA (od října 1964), ZD9BE (1. 12. 65 až 8. 3. 1969), ZX2PA, ZX2PE (11.–12. 4. 1970), dále 4M1,

4M5, 4M7, 4W2AA, 4X1DK, 4X5HQ, 4X0TP, 5T7H a další. Můžete proto ještě nyní chybějící QSL vyřadovat u W2GKH.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatér-vysíláči: OK1ADM, OK2BRR, OK1ALG, OK3TKO, OK2YJ, OK1FN, OK1DVK, OK2OP a dále tito posluchači: OK1-18736, OK1-17776, OK1-18549 a OK3-16823. Všem patří náš dík a těšíme se na další příspěvky, které zasíláte vždy do osmého v měsíci.

## PREČTEME SI

Heřman, J.: BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ. Knižnice Polovodičová technika, sv. 5. SNTL, ALFA: Praha 1971. 161 str., 128 obr. 19 tabulek. Cena Kčs 13,— (brož.).

Kniha se zabývá problematikou výkonového bezkontaktního spínání pomocí polovodičových součástek. Vysvětluje principy bezkontaktního spínání, a to jak stejnosměrného, tak střídavého proudu. Cenné jsou i příklady zapojení osvědčených a realizovaných obvodů.

Publikace je rozdělena na sedm základních kapitol: Úvod, Výkonové polovodičové součástky (dvouvrstvé součástky – dioda, třívrstvé součástky – tranzistor, čtyřvrstvé součástky – tyristor, čtyřvrstvá dioda, trigistor, fototyristor, pětivrstvé součástky – symistor (triac), pětivrstvá dioda (diac)), Základní problematika bezkontaktního spínání (fyzikální podstata spínání, ztráty, chlazení, porovnání různých druhů spínačů, použití bezkontaktních spínačů), Bezkontaktní spínání stejnosměrného proudu (diodové spínače, tranzistorové spínače, tyristorové spínače, spínač s trigistorem), Bezkontaktní spínání střídavého proudu, Ochranné obvody (ochrana proti přepětí, ochrana proti nadproudu, ochrana proti překročení dynamických parametrů, ochrana proti rušení rozhlasu, ochrana proti vzájemnému ovlivňování obvodů), Realizace bezkontaktních spínačů (návrh, konstrukční řešení a použití).

Autor, pracovník Výzkumného ústavu silnoproudé elektrotechniky, uložil v knize své zkušenosti a zkušenosti svých spolupracovníků ze šestileté výzkumné a vývojové práce – kniha je velmi dobře zpracována a dobře vyplňuje mezeru v naší technické literatuře v oblasti bezkontaktního spínání. Poslouží jako pracovní i studijní pomůcka konstruktérům, technikům a širokému okruhu pracovníků elektrotechnického a elektronického průmyslu.

—Mi—

Zika, J.: DIODY A TYRISTORY V PRŮMYSLOVÉ ELEKTRONICE. Knižnice Polovodičová technika, sv. 4. SNTL, ALFA: Praha 1971. 354 str., 27 tab., 258 obr. Cena Kčs 44,—.

Po knížkách Měření polovodičových součástek a Obvody s tunelovými diodami vychází v knižnici polovodičové techniky kniha, která je svého druhu základní učebnicí polovodičové techniky pro průmyslové využití. Diody a tyristory jsou v současné době snad nejpoužívanějšími polovodičovými prvky v průmyslu – v knize jsou zpracovány jejich charakteristiky a provozní vlastnosti. Je uveden i způsob výpočtu a návrhu chladiců, vysvětleny způsoby jištění včetně návrhu jisticích obvodů a zpracována metodika měření diod a tyristorů v provozu. V závěrečné části knihy jsou přehledně uvedeny

některé typické aplikace popisovaných prvků (usměrňovače, svářečky, stabilizátory, jističi a indikační obvody, spínače, bezkontaktní relé apod.).

Kniha je velmi pečlivě a podrobně zpracována – o bohatosti obsahu svědčí přehledný výčet kapitol: Diody (křemíková dioda, vlastnosti závěrné charakteristiky, vlastnosti propustné charakteristiky, lavinové diody a jejich charakteristiky), Tyristory (voltampérová charakteristika tyristoru, dynamické vlastnosti tyristorů, komutace diod, komutace tyristorů, kmitočtová zatížitelnost diod a tyristorů, spínací vlastnosti tyristorů), Tepelné vlastnosti diod a tyristorů, Chlazení, Měření diod a tyristorů, Sériové řazení diod a tyristorů, Paralelní řazení, Jištění diod a tyristorů proti přepětí, Jištění proti proudovému přetížení, Obvody usměrňovačů, Potlačení elektrického oblouku polovodičovými diodami, Spínání výkonu, Řízení výkonu, Literatura a rejstřík.

Při výkladu se většinou používá základní matematický aparát, takže je kniha srozumitelná každému, kdo má o problematiku diod a tyristorů zájem. Výklad je většinou doprovázen i praktickými příklady konstrukcí a výpočtů, takže ji můžete doporučit jak pro teoretické studium, tak i pro praxi.

Za obsahem nezůstává ani vybavení – kniha je vytištěna na velmi slušném papíru a má dobrou grafickou úroveň.

—Mi—

Němeček, K. – Kondrys, S. – Paulů, J.: SĎELOVACÍ TECHNIKA PO VEDENÍCH. Učebnice pro 3. a 4. ročník průmyslových škol elektrotechnických, třetí nezměněné vydání. SNTL: Praha 1971. 371 str., 329 obr., 7 tab. Váz. Kčs 24,—.

Kniha obsahuje učební látku k výkladu o telefonních ústřednách, základních součástech spojujících vedení a vysvětluje i teorii přenosu a mnohonásobné telefonie. Všímá si i telegrafii a dálkopisné techniky a techniky rozhlasu po drátě.

Osvětlení autoři-pedagogové shrnuli velmi rozsáhlou látku do jedenácti základních kapitol: Sdělovací technika jako součást kybernetiky, Součásti sdělovacích zařízení (elektromagnetická relé, polarizovaná relé, voliče a křížové spínače, akustická a optická návěsti, spojovací a jističí zařízení), Telefonní přístroje, Napájecí mosty, Telefonní ústředny, Systémy s křížovými spínači a moderní spínací prvky, Sdělovací vedení, Zařízení mnohonásobné telefonie, Telegrafie, Rozhlas po drátě, Zdroje proudu.

V knize nechybí ani tabulka schématických značek a základní znaky použitých veličin.

Kniha podává velmi jasný přehled o zařízeních a systémech sdělovací techniky po vedení a některé její partie (jako např. o relé) by si měl prostudovat každý radioamatér, neboť slouží jednak výborně ke všeobecnému elektrotechnickému vzdělání a jednak je lze použít i v praxi.

—Mi—



## Funkamateu (NDR), č. 9/71

Spojení na Měsíci – Pomalý přenos dat telefonem – Čtyřkanálová stereofonie – Antenní zesilovač UKV – Úpravy přijímače Sternchen – Přepínací automatika pro vysílání – Elektronická dvoupolová pojistka – Smluva s tyristory – Řízení rychlosti otáčení s tyristory – Regulace barvyžlutou pro nf zesilovač – Dálkové ladění antennních předzesilovačů – Přehled polovodičových prvků – Návrh usměrňovače s malým vnitřním odporem a dobrým odstupem brumu – Krystalový oscilátor s proměnným odporem – Vysílací kmitočty v pásmu 145 MHz (použití krystalů) – Tranzistorové VFO – Reineke II, dobrý přijímač pro KV – Samočinné řízení vybuzení u magnetofonů – Technika plošných spojů pro začátečníky – Rubriky.

## Rádiotechnika (MLR), č. 10/71

Zajímavá zapojení – Vládní diody – Dny technické knihy 1971 – Napájení antén – Amatérské telegrafní klíče – Barevný televizní přijímač TS 3202 SP – Odrušení v amatérské praxi – Měření se stroboskopem – Měřicí přístroj s tranzistorem – Současné metody úschovy informací – Nf impulsní osciloskop – Integrované obvody, klopné obvody – Příjem druhého televizního programu – Výpočet obvodů střídavého proudu – Elektronický blesk s tranzistorem – Imitace hlasů zvířat.

## Radioamatér (Jug.), č. 7–9/71

Přijímač R 10 m – Vysílací pro pásmo 2,4 m – Malý vysílací pro hon na lišku v pásmu 80 m – Vysílací pro 144 MHz – Anténa OQ-3B – Tranzistorový zkoušeč – Reflexní přijímač – Tranzistorový zesi-

lovač velkého výkonu – Nové koncepce přijímačů AM/FM – Magnetické diody – Konstrukční řešení radioamatérských zařízení – Místek k měření kapacity – Zařízení pro signalizaci světlem – Co je třeba vědět o rozhlasovém a televizním příjmu a přijímačích – Technické novinky.

**Radio, televize, elektronika (BLR), č. 8/71**  
Jednoduchá vedení – Úpravy bulharských televizních přijímačů – Přenosný televizní přijímač – Opravy bez-měřicích přístrojů a osciloskopu – Polovodičové logické obvody – konvertor pro krátké vlny – Regulovatelné nf zesilovače – Stereofonie systému FCC – Varianty Schmittova klopného obvodu – Dálkové ovládání magnetofonu.

**Radio, televize, elektronika (BLR), č. 9/71**  
Přijímač s jedním tranzistorem – Tranzistorový vysílač – Výpočet dvoudípolové antény pro příjem III. TV pásma – Tovární elektronkový nf zesilovač Regent – Uher 724, magnetofon pro nejvyšší nároky – Zápis televizního zvukového doprovodu na magnetofon – Reprodukční (výškový) pro Hi-Fi zařízení – Barevná hudba – Polovodičový regulátor do Trabanta – Dvojité diody – Oxidace antén – Hybridní transceiver KV – Rubriky.

## INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Přislušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomíňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuverejníme.

### PRODEJ

KU605 pár i jedn. (à 160), 156NU70 beta 60 (à 16), UM-4 V-A-Ometr, podob. Avometu II (650), magnetof. KB-100 uprav. na 4 stopy a PE 41 (800), příp. výměnám za fotoap. nebo přísl. B. Stádníková, Nad-Sárkou 29, Praha 6.  
Karus, Torn (80), GU32 + Sokl (40), QQE03/12,

STV280/40 (à 20) LS50 (à 15), 13P1S (à 5), X-taly 6, 7,185, 23,5, 25 MHz (à 25). J. Bárta, Dašická 1240, Pardubice.

**Repr. hloub.** ø 380 (250), trafo síť, větší (70 až 130), tlumivky větší (15–40), relé s ot. clv. (25), lad. kond. fréz. (20–30), lad. převody (30–40), sluch. 8 kΩ (40), ant. telesk. (45), seleny tuž. (6–8), lanko vf. (0,40/m), patice el. ř. 11 (2), STV280/40,80 (35–55). I. Soudek, Bělohorská 34, Praha 2.  
**Magnetofon B5 (2 000)** a 2 ks tranzist. KU607 (à 300). M. Benda, Na Vyhliče 517, N. Jičín.  
**Kond. mikrofon Neumann CMW563**, kompletní, všechny vložky (2 450), kabel 10 m (80), konektor (15), EC 92 (25), dále GZ 34 (55), PV 200/600, EBL 21, AZ4, AZ11, EF22, 4654 (9), stíněný kabel 2 x 0,5 (à 1,50), 5 x 0,5 (à 5). J. Hrdlička, V Olšánách 34, Praha 10.

**Dva páry KU607 (à 200)**, nepoužit. J. Janěček, Palmová 456, Liberec 7.  
**Filtr XF-9B + X-taly 8,9985 a 9,0015 MHz (1 900)**, X-taly 9,000 MHz (à 100) orig. KVG, FETV BF245A (130), tuner Karolína (350). Ing. I. Kaitmann, Kralovická 69, Praha 10.  
**Prvotřídní tyristory KT705-15A/600 V (300)**. V. Havrtilco, Medická 16, Košice.  
**AF239 Valvo (à 45)**, Jan Schweiner, U dubu 23, Praha 4.

**Tranzist. AF239 (50)**, AF139 (40) orig. Siemens I. A. M. Novotný, Mateřidoušská 11, Praha 10, tel. 751996.

**Mgf hlavy ANP908 (70)**, ANP910 (50), ANP911 (30), zesil. z mgf Blues (200), výbojka XBJ 120W/500 V tvar U (100). J. Kuneš, Fügnerova 1898, Louny.

**Nové-proměněné KU601-607 (50-170)** i páry, KY711-KY719 (30-50), páry KF507-517 (80) i jedn. – žením se. Igor Sladký, Leninova 683, Ostrava 8, jen písemně.

**Amat. el. voltm.** (300), labor. voltm. 30, 300 V stř. 5 kΩ/V (180), čas. spínač. Vipo 60 min. (90), KY704, 708, 612, 719, 724 (14, 25, 50, 70, 18), KZ703 až 14 (à 55), KT501, 505, 710 (60, 150, 100), OC27 (pár 200), KU605 (pár 400), KU606 (200), SN7490-integr. dekad. čítač (300), μA703E (320), souč. na mixáž. pult. 22 Si tranz. KC509, BC 109 aj. odpory, konekt. (650), tahové potenc. 2 x 50 kΩ (180). P. Zelený, Kujbysěva 14, Praha 6.

**I. A. jak. AF138**, 239, 239S, 279 (55, 75, 125, 200), BF245 (TIS 34) (à 160), 2N3055 posl. typ (250), SiPNP/NPN konc. páry 80 W (380), BC109 (45), μA 709 (150) KC508, KF506, 508 (30) KC509 (40), KU602 (80), univerz. BC171 (28), celostopý tranzistor, report, magnetofon (1 800). V. Malý, Krkonošská 11, Brno 14.

**6B32, 1F33, RFG5, FM1000, AA118 aj. (3)**, EO53/50, EDD11, AC2, 2NZ70 aj. (9), telef. počítač, 107NU70, AC125, AC128 (15), různé R a C (0,15 + 2). J. Hájek, Černá 7, Praha 1.

**Radiopřijímač Major (VKV, KV, SV)** výborný stav (800). Mir. Veselý, Na výsluní 17, Bílina.  
**Oscilátor Tesla BM205 (1 100)**. B. Komenda, Šmeralova 19, K. Vary.

**Tranz. nepoužit. BC107A** 10 ks (à 40), BF195 5 ks (à 60), AC127/128 2 páry (à 80), AC187/188 2 páry (à 120), AC117/175 1 pár (à 120), AD161/162 2 páry (à 150), HANT6355 6 ks (à 40), AS18 (70), AU103 (150), 2N2152A (150), KU605 (250), 5NU74 4 ks i pár (à 120), KF508 15 ks (à 45), GC502 9 ks (à 50), P4D 4 ks (à 60), KY710 4 ks (à 30). I. Václav, Rostovská 48, Bratislava – Rača.  
**Zdokonalený TW30G (2 500)** a AF239 (60). Petr Senký, Na pískách 93, Praha 6.

### KOUPÉ

**AR 68-70**, Kotek: Čs. rozhl. a tel. př. I-II. J. Takács, Nám. slobody A/2, Filákov.

**Benzinový nebo dieselagregát ss nebo st** – i jednotlivě. J. Novotný, Zdanova 2, Praha 6.

**DU-10 i poškozenou**, nabídněte. Bohuslav Feix, Fučíkova 1310, Příbor, o. N. Jičín.

**Varikap BA141**, hlavy a dokum. k B3. L. Mózeš, Tomašov 20, okr. Bratislava-vid.

**Suple pro RX KORTING KST** na 3,5 MHz nebo 7 MHz. Josef Navrátil, ul. 1. ČSA sboru 1303, Ostrava – Poruba IV.

**Na součástky libovolný přijímač a televizor Tesla** a spálený Avomet II nebo pouze skříňku s přepínači. J. Vašíř, Družstevní 1375, Velké Meziříčí.

**Lambda nebo pod. přehledový kom. RX**. Stav nerozř. J. Weiss, Poděbrady II/169.

**Dobrou obrazovku do televizoru Ametyst**, uveďte cenu. R. Jirsová, Jugoslávských partizanů 13, Praha 6.

...a od  
letošních  
vánoc  
s dobrým  
magnetofonem!



Dobry zvuk a možnost kvalitního nahrávání na magnetofonech TESLA způsobily, že vedle televizorů je to právě magnetofon, který se stále více stává samozřejmou součástí domácí reprodukční techniky.

Na našem trhu je snad největší zájem o magnetofony PLUTO a B 5.

Magnetofon PLUTO je přenosný tranzistorový magnetofon, který hraje na baterie i na síť. Proto je dobrým společníkem nejen doma, ale i na víkendy. PLUTO je půlstopý, dvourychlostní a stojí 2 280 Kčs včetně síťového napáječe.

Magnetofon B 5 je napájen ze sítě, je čtvrtstopý, dvourychlostní, celotranzistorový, stojí 2 800 Kčs. K magnetofonu B 5 lze připojit radiopřijímač, gramofon, mikrofon, sluchátka, zesilovač a přidavný reproduktor, což umožňuje jeho všestranné využití při záznamu i snímání a proto je o něj zájem.

Nabízíme vám nezávaznou prohlídku, při níž vám poskytnou odborný výklad prodávací v prodejnách TESLA, ve speciálních prodejnách ELEKTRO podniků Domácí potřeby, v obchodních domech a v prodejnách spotřebních družstev.

**TESLA** dobře výrobky  
dobře služby

